

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет: Медичний**

**Кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

« 01 »

09

2023

р.

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗДОРОВ'Я E-HEALTH ТА  
ТЕЛЕМЕДИЦИНА»**

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Галузь знань:** 07 «Управління та адміністрування»

**Спеціальність:** 073 «Менеджмент»

**Освітньо-професійна програма:** Управління охороною здоров'я та фармацевтичним бізнесом

Одеса - 2023

**Затверджено:**

Засіданням кафедри біофізики, інформатики та медичної апаратури  
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "29" 08 2023р.

Завідувач кафедри  Леонід ГОДЛЕВСЬКИЙ

**Розробники:**

завідувач кафедри, д.мед.н, проф. Годлевський Л.С.

доцент кафедри, к.мед.н., доц. Пономаренко А.І.

доцент кафедри, к.ф.-м.н., доц. Мандель О.І.

старший викладач, магістр, Марченко С.В.

старший викладач, Приболовец Т.В.

## **ТЕМА 1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ Е-HEALTH ТЕХНОЛОГІЙ**

**Мета:** Набуття здобувачем вищої освіти знань базових знань про основні етапи становлення та розвитку e-Health у світі та Україні. Світовий досвід передачі медичних даних на відстань.

### **Основні поняття:**

1. e-Health (Електронна охорона здоров'я);
2. Електронна медична картка (ЕМК);
3. Телемедицина;
4. Дистанційний моніторинг пацієнтів;
5. Стандарти обміну медичними даними (наприклад, HL7, DICOM);
6. Інформаційні системи охорони здоров'я;
7. Телемедичні пристрої.

### **ПЛАН:**

## **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

### **Вступ**

E-Health (електронна охорона здоров'я) – це концепція, яка охоплює використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для підвищення ефективності медичних послуг, забезпечення кращого доступу до медичної інформації та підвищення якості надання медичної допомоги. Історія розвитку e-Health розпочалася з появою перших комп'ютерних систем у сфері медицини і продовжується сьогодні, коли технології цифрової медицини стають невід'ємною частиною глобальної системи охорони здоров'я.

## **1. Початковий етап розвитку e-Health**

### **1.1 Поява комп'ютерних систем у медицині (1960-1970-ті роки):**

Перші кроки розвитку e-Health були зроблені ще в 1960-70-х роках із впровадженням комп'ютерних систем в охорону здоров'я. У цей період комп'ютери використовувалися для обробки великих обсягів даних про пацієнтів, створення електронних медичних карток та проведення медичних досліджень. Перші системи призначалися переважно для адміністративних цілей, таких як реєстрація пацієнтів та облік медичних послуг.

### **1.2 Розробка перших систем електронних медичних записів (ЕМЗ):**

У 1970-х роках почали розроблятися перші системи електронних медичних записів. Одним із перших таких проєктів стала система HELP (Health Evaluation through Logical Processing) у Сполучених Штатах, яка використовувалася для відстеження історії хвороби пацієнтів та полегшення процесу прийняття медичних рішень.

## **2. Розвиток технологій e-Health у 1980-1990-х роках**

### **2.1 Впровадження телемедицини:**

У 1980-х роках почала активно розвиватися телемедицина – практика дистанційного надання медичної допомоги через засоби телекомунікацій. Перші спроби телеобстежень здійснювалися через телефонні та телевізійні канали зв'язку, які дозволяли проводити консультації, діагностику та навіть хірургічні втручання на відстані. Завдяки цьому лікарі отримали можливість надавати медичну допомогу пацієнтам, які знаходилися у віддалених регіонах.

## **2.2 Створення мереж для обміну медичними даними:**

З розвитком Інтернету та мережевих технологій у 1990-х роках почали з'являтися мережі для обміну медичними даними між лікарями, лабораторіями та лікарнями. Створення стандартів для обміну медичними даними, таких як HL7 (Health Level 7), дозволило об'єднати різні медичні інформаційні системи та забезпечити безперешкодний обмін інформацією про пацієнтів.

## **3. Розвиток e-Health у 2000-х роках та сучасний стан**

### **3.1 Стандартизація та глобалізація e-Health:**

У 2000-х роках розпочалася стандартизація технологій e-Health на глобальному рівні. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) та інші міжнародні організації почали розробляти стандарти для впровадження e-Health, щоб забезпечити якість, ефективність та безпеку медичних послуг.

### **3.2 Впровадження портативних пристроїв та телемедичних систем:**

Поява смартфонів, планшетів та портативних медичних пристроїв (наприклад, фітнес-трекерів, моніторів серцевого ритму та глюкометрів) відкрила нові можливості для розвитку e-Health. Пацієнти отримали можливість відстежувати своє здоров'я в режимі реального часу, а лікарі – віддалено моніторити стан своїх пацієнтів. Сучасні телемедичні платформи дозволяють проводити дистанційні консультації та навіть операції з використанням робототехніки.

### **3.3 Розвиток штучного інтелекту та аналітики даних:**

Останніми роками e-Health активно інтегрує в себе технології штучного інтелекту (ШІ) та аналітики даних. За допомогою алгоритмів машинного навчання медичні системи можуть аналізувати великі обсяги даних, прогнозувати ризики захворювань та навіть пропонувати індивідуалізовані плани лікування.

## **Висновок**

Історія розвитку e-Health відзначається поступовим переходом від обробки медичних даних на комп'ютерах до сучасних технологій телемедицини, штучного інтелекту та віддаленого моніторингу стану здоров'я. Цей шлях тривав кілька десятиліть і став основою для створення сучасної глобальної системи охорони здоров'я, яка надає високоякісні та доступні медичні послуги. Продовження розвитку e-Health дозволить покращити якість та ефективність медичної допомоги, зробити її більш пацієнтсько-орієнтованою та доступною у будь-якому куточку світу.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Як розвиток комп'ютерних технологій вплинув на становлення e-Health?
2. Які переваги надала телемедицина у 1980-1990-х роках для охорони здоров'я?
3. Чому стандартизація даних є важливою для розвитку глобальної мережі e-Health?
4. Які можливості відкрили портативні пристрої для пацієнтів та лікарів у сфері e-Health?
5. Яку роль відіграє штучний інтелект у сучасній електронній системі охорони здоров'я?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

### **Теми доповідей / рефератів:**

1. **"Еволюція електронної медицини: від перших електронних медичних карток до сучасних телемедичних технологій"**
  - У цьому рефераті можна дослідити історію розвитку e-Health у світі, включаючи перші спроби створення електронних медичних записів, впровадження телемедицини та сучасні технології дистанційного моніторингу.
  -
2. **"Розвиток систем електронних медичних записів (ЕМЗ) та їх вплив на якість медичних послуг"**
  - У роботі можна проаналізувати розвиток систем ЕМЗ у світі та в Україні, їхні переваги та виклики, а також як вони сприяють покращенню ефективності та доступності медичної допомоги.
  -
3. **"Телемедицина: історія виникнення, розвиток та перспективи застосування в Україні"**
  - Ця тема дозволить дослідити історичний розвиток телемедицини у світі, описати сучасні телемедичні технології та проаналізувати їх впровадження в Україні.
  -
4. **"Розвиток мобільної медицини (m-Health) у світі та Україні"**
  - Можна розглянути історію впровадження мобільних медичних додатків та пристроїв, їхні можливості, приклади застосування та перспективи розвитку у системі охорони здоров'я України.
  -
5. **"Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у системи e-Health: історія та сучасні тенденції"**
  - У цьому рефераті можна проаналізувати впровадження технологій штучного інтелекту у медичні системи, їхні історичні етапи розвитку, використання у діагностиці та лікуванні, а також перспективи розвитку в Україні.
  -
6. **"Електронна система охорони здоров'я в Україні: історія впровадження, проблеми та успіхи"**
  - Ця тема фокусується на аналізі розвитку e-Health в Україні, включаючи ініціативи та законодавчі акти, які сприяли впровадженню електронних медичних систем та телемедицини.
  -
7. **"Світовий досвід впровадження e-Health та можливості адаптації його в Україні"**

- У рефераті можна проаналізувати успішні приклади впровадження технологій e-Health у різних країнах та запропонувати шляхи їхньої адаптації для української системи охорони здоров'я.

#### **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

**1. Коли вперше з'явилися основи e-health, як концепції використання інформаційних технологій в охороні здоров'я?**

- a) 1950-ті роки
- b) 1970-ті роки
- c) 1990-ті роки
- d) 2000-ті роки

**2. Яка технологія була однією з перших для віддаленого обміну медичними даними?**

- a) Телефонний зв'язок
- b) Інтернет
- c) Супутниковий зв'язок
- d) Факс

**3. Який ключовий стандарт був розроблений для обміну медичними даними і став основою для систем e-health?**

- a) HL7 (Health Level 7)
- b) TCP/IP
- c) XML
- d) HTTP

**4. Яка країна першою реалізувала національну систему електронних медичних карток?**

- a) США
- b) Німеччина
- c) Швеція
- d) Японія

**5. Яка з наступних технологій стала важливим етапом розвитку e-health у 2010-ті роки?**

- a) Мобільні додатки для моніторингу здоров'я
- b) Телевізійний зв'язок
- c) Поштові скриньки для медичних записів
- d) Друковані медичні картки

**6. Який документ або ініціатива є важливим для розвитку та стандартизації e-health в Європейському Союзі?**

- a) Загальний регламент про захист даних (GDPR)
- b) Програма Horizon 2020
- c) Програма e-Health Action Plan
- d) Директива про медичні пристрої

**7. Який аспект e-health розвивався швидше завдяки впровадженню Інтернету та мобільних технологій?**

- a) Електронні рецепти
- b) Телемедицина
- c) Медичні картки
- d) Фармацевтичні дослідження

**8. Яке з наступних подій стало важливим для розвитку e-health у 2020-х роках?**

- a) Пандемія COVID-19 та прискорене впровадження телемедицини
- b) Введення нових стандартів для медичних записів
- c) Впровадження нових технічних стандартів для медичних пристроїв
- d) Прийняття нових законів про конфіденційність медичних даних

**5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

**Основна:**

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков : ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

**Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й.

Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017. – 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.

3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).

4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).

5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).

6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.

7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.

8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.

9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.

10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.

11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).

12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).

13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>

2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>



3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)

4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс

<http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>

2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)

3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)

4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)

[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)

5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")

6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)

7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)

8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)

2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujornal.htm>

3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)

4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

#### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)

2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)

3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-eeg-brianmapping> (Analysis of EEG)

4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)

5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)

6. <https://opensource4lib.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)

7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

## **ТЕМА 2.**

### **ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА СТАНДАРТИ Е-HEALTH ТА ТЕЛЕМЕДИЦИНИ**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань стосовно термінології та стандартів, що використовуються в електронній системі охорони здоров'я, а також - розуміння основних сфер використання технологій e-Health та широке залучення телемедицини як важливого компонента e-Health.

#### **Основні поняття:**

1. e-Health (Електронна охорона здоров'я);
2. Електронна медична картка (ЕМК);
3. Телемедицина;
4. Дистанційний моніторинг пацієнтів;
5. Стандарти обміну медичними даними (наприклад, HL7, DICOM);
6. Інформаційні системи охорони здоров'я;
7. Телемедичні пристрої;
8. Штучний інтелект (ШІ) у медицині;
9. Мобільна медицина (m-Health);
10. Портативні медичні пристрої;
11. Віртуальні клініки;
12. Біометрія;
13. Телеконсультування.

#### **ПЛАН:**

##### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

##### **Телемедицина**

**Телемедицина** - це галузь медицини, яка використовує інформаційні та комунікаційні технології для надання медичних послуг на відстані. Ця концепція передбачає використання телекомунікацій, комп'ютерів та інших технологій для обміну медичною інформацією, діагностики та лікування пацієнтів, які знаходяться на віддаленій від медичного закладу території.

**Основні елементи телемедицини** включають телеконсультації (консультації лікаря на відстані), теледіагностику (використання технологій для визначення діагнозу), телемоніторинг (спостереження за пацієнтом на відстані), телехірургію (виконання хірургічних операцій за допомогою роботів чи віддалених систем) та інші форми віддаленої медичної допомоги.

**Телемедицина** сприяє покращенню доступності медичних послуг, особливо в географічно віддалених або важкодоступних областях, а також забезпечує швидкий доступ до консультацій та діагностичних процедур. Також ця система може зменшити витрати на медичне обслуговування, поліпшити якість догляду та сприяти більш ефективному управлінню хворими.

##### **Система e-Health**

**Система e-Health (електронне здоров'я)** - це комплекс інформаційних та комунікаційних технологій, які використовуються в галузі охорони здоров'я для збору, обробки, обміну та

зберігання медичної інформації. Основна мета системи e-Health полягає в поліпшенні якості медичного обслуговування, оптимізації лікарсько-пацієнтських відносин і забезпеченні ефективного управління медичними ресурсами.

### **Основні складові системи e-Health включають:**

**Електронна медична картка (EMR - Electronic Medical Record):** Це електронний збірник медичної інформації про пацієнта, який включає в себе дані про медичні історії, діагнози, рецепти, результати аналізів тощо.

**Електронний реєстр пацієнтів:** Це система управління медичними записами, що дозволяє ефективно організувати та вести облік даних пацієнтів.

**Телемедицина:** Використання технологій для віддалених консультацій, діагностики, моніторингу та надання медичних послуг на відстані.

**Електронний рецепт:** Система електронного оформлення та передачі рецептів на ліки.

**Системи телекомунікацій та обміну даними:** Дозволяють лікарням, лікарям та іншим медичним установам обмінюватися інформацією швидко та безпечно.

**Аналітика та звітність:** Інструменти для аналізу даних, відслідковування тенденцій, оцінки ефективності та прийняття управлінських рішень.

### **Стандарти e-Health та телемедицини:**

#### **1. HL7 (Health Level Seven): HL7 -**

це міжнародний стандарт для обміну медичною інформацією між різними системами охорони здоров'я. Він визначає структуру та формат даних, що передаються, щоб забезпечити сумісність та інтеграцію між системами.

#### **2. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine): DICOM -**

це стандарт для обміну, зберігання та передачі медичних зображень, таких як рентгенівські знімки та УЗД. Він визначає формати файлів та протоколи передачі даних, що дозволяють обмінюватися зображеннями між різними медичними пристроями та системами.

#### **3. IHE (Integrating the Healthcare Enterprise): IHE -**

це ініціатива, спрямована на покращення інтеграції та обміну даними між різними системами охорони здоров'я. Вона використовує стандарти, такі як HL7 та DICOM, для забезпечення взаємодії між системами та покращення обміну даними.

#### **4. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act): HIPAA -**

це законодавчий акт у США, який встановлює стандарти безпеки та конфіденційності медичної інформації. Він вимагає, щоб організації охорони здоров'я захищали та захищали конфіденційні дані пацієнтів при використанні електронних систем.

Загальна мета впровадження системи e-Health - покращення доступності медичних послуг, забезпечення ефективного використання медичної інформації, полегшення роботи медичного персоналу та забезпечення більшого контролю над процесами в охороні здоров'я.

### **Інформаційні технології**

**Інформаційна технологія** — це система методів і способів збирання, накопичення, зберігання, пошуку та оброблення інформації на основі використання засобів обчислювальної техніки.

Інформаційна технологія — процес, що використовує сукупність засобів і методів збирання, оброблення та передавання даних (первинної інформації) для отримання якісно нової інформації про стан об'єкта, процесу або явища.

Згідно з визначенням, прийнятим ЮНЕСКО, інформаційна технологія — це комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, які вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробленням і збереженням інформації, обчислювальну техніку і методи організації її взаємодії з людьми і виробничим обладнанням, їх практичні додатки, а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні та культурні проблеми.

Нині саме інформаційні технології, ступінь їх розвитку та поширення визначають рівень розвитку тієї чи іншої держави. Всі провідні країни світу інтенсивно опрацьовують концептуальні засади формування інформаційного суспільства: розробляють багатомільярдні проекти, спрямовані на вдосконалення інформаційної інфраструктури, проекти інформаційно-правової підтримки праці, навчання та життя людини в такому суспільстві.

Основним міжнародним нормативно-правовим документом інформаційного суспільства можна вважати Окінавську Хартію глобального ІС, прийняту лідерами країн G8 22 липня 2000 року, у якій закріплено мету - зміцнити відповідну політику і вдосконалити нормативно-правову базу, які б стимулювали конкуренцію і новаторство, забезпечити економічну і фінансову стабільність, які б сприяли співпраці у сфері оптимізації глобальних мереж, боротьби із зловживаннями, які підривають цілісність мережі, скоротити розрив у цифрових технологіях, інвестувати у людей і забезпечити глобальний доступ та участь у цьому процесі (пункт 4 Хартії). Меморандум про взаєморозуміння між Генеральним Директоратом з питань Інформаційного суспільства Європейської Комісії та Державним комітетом зв'язку та інформатизації України щодо розвитку Інформаційного суспільства (14 вересня 2000р.) - укладено в Парижі між Генеральним Директоратом з питань Інформаційного суспільства Європейської Комісії та Державним комітетом зв'язку та інформатизації України.

### **Штучний інтелект в медицині**

Допомога лікарям в діагностуванні захворювання на основі сигналів ітв медичних зображень та попередніх даних пацієнтів. Використання комп'ютерів з ШІ у медицині значно прискорить процес обстеження та поставлення діагнозу. Використовуючи розпізнавання голосу, такі системи шукатимуть симптоми в медичних базах даних. Людині-лікаря залишається підтвердити діагноз та в разі необхідності провести додаткове обстеження. Можливості ШІ, заснованого на технології глибокого навчання, успішно тестуються в медицині. ШІ вже досяг експертного рівня в діагностиці захворювань очей і рекомендаціях щодо їх лікування. ШІ добре зарекомендував себе у сфері виявлення та класифікації серцевої аритмії на основі електрокардіограми. Однак найбільш футуристично виглядає технологія ШІ, яка дозволяє синтезувати людську мову, «зчитуючи» нейронну активність слухової кори головного мозку. Досвід дослідників із Швейцарії, США та Німеччини показує великий потенціал розробок у сфері створення комп'ютерних інтерфейсів на основі ШІ. Такі інтерфейси допоможуть паралізованим людям налагодити комунікацію із зовнішнім світом. Ще одна розробка, заснована на нейронній мережі, дозволяє людям відновити контроль над паралізованими кінцівками.

## Мобільний інтернет та мобільні додатки

Існує три види мобільних додатків: Веб-додатки (сайти), гібридне програмне забезпечення (далі – ГПЗ) та нативне програмне забезпечення (далі – НПЗ). Найпопулярніший тип додатків – Веб-додатки і сайти. Завдяки підтримці HTML 5, сучасні мобільні пристрої надають користувачеві, такі ж можливості, що й комп'ютери. Завдяки розвитку сучасних технологій, зокрема смартфонів, додатки для мобільних пристроїв – це ідеальний варіант з відмінною функціональністю. ГПЗ – це НПЗ інтегроване з доступом до інтернету. Подібні додатки є найкраще рішення для тих, хто бажає використовувати всі переваги нативних додатків, не забуваючи про поєднання з останніми розробками веб-технологій. Наприклад, Telegram завантажується з магазину програмного забезпечення, але все одно потребує підключення до Інтернету. НПЗ -це найбільш функціональний вид мобільних додатків. Дослідження показують, що в середньому людина використовує мобільний пристрій 3,5 години в день. Є сфери, для яких нативні додатки підходять якнайкраще. Наприклад, спілкування з друзями, родичами або колегами – функції, якими ми користуємося щодня. Snapchat, WhatsApp або Facebook Messenger потребують постійного доступу до камери, мікрофона і безпосередньо самої операційної системи, тому вони нативні. Можна сперечатися про те, яка платформа для мобільних додатків переможе – Android або iOS. Але скоріш за все, самі додатки скоро стануть непотрібні – їх замінять **мобільні браузерери**. Наприклад, компанія Patagonia вже відмовилася від нативних додатків. Напис на скріншоті: «Настав час прощання. Дякуємо, що користувалися додатком Patagonia для Айфона. Тепер у нас є чудовий сайт, який прекрасно працює в будь-якому мобільному браузері. Ми припиняємо підтримку програми – можете видалити її із пристрою». Не тільки компанії відмовляються від нативних додатків, оскільки середньостатистичний користувач вже не завантажує жодного додатка в місяць. Це не означає, що ми проводимо менше часу в телефонах – це означає, що користувач втопився від додатків. Також варто згадати новий спосіб користуватися інтернетом – **боти**. Це новий вид динамічних закладок. Вони самостійно пропонують контент, навчаються і запам'ятовують наші смаки, в будь-який час пропонуючи релевантний матеріал. Наприклад, функція «@music» в Telegram. Для пошуку і прослуховування музики вона використовує вбудовану клавіатуру. А ще миттєво оновлює доступні пункти, в той час, коли користувач гортає результати. Боти надають користувачам весь спектр можливостей: замовляти, резервувати, купувати, не виходячи з улюблених соціальних додатків або месенджерів. Автор Re/code Марк Берген опублікував цікаву статтю, де йдеться про те, що керівництво Google зараз дивиться в майбутнє, в якому немає мобільних додатків. Щоб наблизити нову еру інформаційних технологій і залишитися лідером у сфері, корпорація планує уніфікувати контент між і за межами додатків. Для індексації та обробки даних використовується пошукова система і **штучний інтелект**. «Вони переконані, що через кілька років їм вдасться проіндексувати всі додатки в мобільному секторі Мережі. Така річ, як додаток, просто перестане існувати», – цитує Берген колишнього співробітника Google. Одним з перших кроків до такого майбутнього стала функція «Tap». Ця функція виконує **роль віртуального асистента і пошукового робота в мобільних додатках**, розробники яких це дозволять. Основне завдання «Tap» полягає в тому, щоб зробити максимально швидким і простим перехід з однієї програми до іншої. Наприклад, якщо в ході листування між користувачами хтось із них напише назву пісні, Tap дозволить завантажити її і прослухати в музичному програвачі. Google вже офіційно запустила функцію Google Now on Tap, яка повинна стати однією з ключових в Android 6.0 Marshmallow. Суть функції в тому, щоб надавати підказки в будь-якому додатку. Наприклад, якщо вам надсилають в месенджері адресу, ви натискаєте на кнопку «Home» на вашому смартфоні і утримуєте її, після чого з'являтиметься шторка з картою і точною демонстрацією даного місця та опис закладу. До недавнього часу Google Now on Tap не була доступною користувачам, тепер доступ до неї можуть отримати всі бажаючі. Правда є

одне застереження, Google Now on Tap працює тільки починаючи з Android 6.0 Marshmallow.

## **Висновки**

У сучасному суспільстві людині необхідно постійно підвищувати рівень комп'ютерної грамотності щоб користуватися всіма перевагами інформаційного суспільства.

Впровадження телемедицини сприяє покращенню доступності медичних послуг, особливо в географічно віддалених або важкодоступних областях, а також забезпечує швидкий доступ до консультацій та діагностичних процедур. Також ця система може зменшити витрати на медичне обслуговування, поліпшити якість догляду та сприяти більш ефективному управлінню хворими.

Загальна мета впровадження системи e-Health - покращення доступності медичних послуг, забезпечення ефективного використання медичної інформації, полегшення роботи медичного персоналу та забезпечення більшого контролю над процесами в охороні здоров'я.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Що таке «Система e-Health (електронне здоров'я)»?
2. Які функції виконуються за допомогою Електронної медичної картки?;
3. Функції і переваги Медичної інформаційної системи (МІС)?;
4. Що таке Телемедицина ?;
5. Які існують стандарти e-Health та телемедицини ?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

### **Теми доповідей / рефератів:**

1. "Основні терміни та концепції e-health: значення для сучасної медицини"
2. "Стандарти телемедицини: міжнародний досвід та впровадження в Україні"
3. "Інтероперабельність в e-health: стандарти обміну медичною інформацією"
4. "Телемедицина та захист даних: стандарти безпеки у цифровій медицині"
5. "HL7 і FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources): основні стандарти для e-health і телемедичних систем"
6. "Електронні медичні записи та стандарти їх ведення в системах e-health"

## **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

### **1. Що таке e-Health?**

- a) Електронна система управління ліками
- b) Застосування ІКТ для підтримки медичних послуг та управління здоров'ям
- c) Метод дослідження стану здоров'я людини за допомогою інвазивних технологій
- d) Система управління лікарнею

### **2. Яке з наведених понять найкраще описує телемедицину?**

- a) Використання хірургічної робототехніки
- b) Проведення дистанційної консультації лікарем через телекомунікаційні технології
- c) Застосування штучного інтелекту для діагностики хвороб
- d) Управління медичними записами

3. **Що таке система електронних медичних записів (ЕМЗ)?**
  - a) Пристрій для вимірювання рівня глюкози в крові
  - b) Друкована карта пацієнта, яка зберігається в медичному архіві
  - c) Цифровий запис медичної інформації про пацієнта
  - d) Лабораторне дослідження пацієнта
4. **Який стандарт використовується для обміну медичними даними між різними системами e-Health?**
  - a) XML
  - b) HTTPS
  - c) HL7 (Health Level 7)
  - d) Wi-Fi
5. **Що з переліченого є прикладом телемоніторингу в медицині?**
  - a) Віддалений контроль рівня глюкози у пацієнта за допомогою датчика
  - b) Проведення конференції лікарів для обговорення лікування
  - c) Збір паперових записів пацієнта
  - d) Виконання лабораторного аналізу на місці
6. **Який з наведених пристроїв належить до портативних телемедичних пристроїв?**
  - a) Електрокардіограф (ЕКГ)
  - b) МРТ-сканер
  - c) Глюкометр з функцією передачі даних
  - d) Хірургічний інструмент
7. **Яка основна мета впровадження телемедицини?**
  - a) Збільшити витрати на медичні послуги
  - b) Надати доступ до медичних послуг у віддалених регіонах
  - c) Замінити традиційну медицину повністю
  - d) Зменшити використання комп'ютерних технологій у медицині
8. **Що таке "мобільна медицина" (m-Health)?**
  - a) Використання медичних автомобілів для транспортування пацієнтів
  - b) Застосування мобільних пристроїв та додатків для моніторингу стану здоров'я
  - c) Використання робомедицини для операцій
  - d) Проведення стаціонарного лікування в лікарні
9. **Який з нижченаведених стандартів використовується для обробки та передачі медичних зображень у системах e-Health?**
  - a) JPEG
  - b) DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)
  - c) PNG
  - d) GIF
10. **Яка основна перевага використання систем e-Health для пацієнтів?**
  - a) Необмежений доступ до медикаментів
  - b) Зменшення кількості візитів до лікаря завдяки дистанційним консультаціям та моніторингу
  - c) Збільшення часу очікування на прийом
  - d) Можливість самостійно призначати собі ліки

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

#### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний

ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>

2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.

3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.

4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.

5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.

6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.

7. Nanette V. Health Information Management Technology: An Applied Approach / V. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.

8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### **Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.

2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.

3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.

4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самот. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська



програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. – Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

**Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

**Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal><https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensourcelibs.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

### **ТЕМА 3.**

## **БІОТЕЛЕМЕТРІЯ ТА ТЕЛЕМОНІТОРИНГ В Е-HEALTH**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо задач, сфер застосування, апаратного та програмного забезпечення, принципів побудови телемедичних систем. Основні види передачі медичних даних на відстань: телеконференції, біорадіотелеметрія, домашня телемедицина, телеасистування, теленавчання. Види біотелеметрії: космічна, авіаційна, військова, клінічна, телемедицина катастроф.

#### **Основні поняття:**

1. Дистанційний моніторинг пацієнтів;
2. Телемедичні пристрої;
3. Портативні медичні пристрої;
4. Віртуальні клініки;
5. Біометрія;
6. Телеконсультування.

#### **ПЛАН:**

### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

#### **1. Визначення та принципи біотелеметрії**

##### **1.1 Термінологія та визначення**

Біотелеметрія – це наука та технологія вимірювання та передачі біологічних даних за допомогою різних пристроїв та сенсорів.

##### **1.2 Принципи функціонування біотелеметричних систем**

Біотелеметричні системи засновані на використанні різноманітних сенсорів, які вимірюють фізіологічні параметри, такі як серцевий ритм, температура тіла, кров'яний тиск та інші. Отримані дані транслюються через бездротові або провідні мережі до спеціальних платформ для аналізу та відображення.

#### **2. Застосування біотелеметрії в медицині**

##### **2.1 Моніторинг пацієнтів в реальному часі**

Біотелеметрія дозволяє лікарям віддалено моніторити стан пацієнтів у реальному часі, що особливо важливо в ситуаціях термінового лікування або під час домашнього догляду за хворими.

##### **2.2 Попередження та діагностика захворювань**

Біотелеметрія допомагає вчасно виявляти аномалії та попереджати виникнення захворювань. Системи можуть використовувати алгоритми штучного інтелекту для аналізу зібраних даних та визначення ризиків.

#### **3. Телемоніторинг та його переваги**

##### **3.1 Основні компоненти телемоніторингу**

Телемоніторинг базується на використанні технологій для передачі, збору та аналізу медичних даних в режимі реального часу. Основні компоненти включають сенсори, мережі передачі даних та програмне забезпечення для аналізу.

##### **3.2 Переваги телемоніторингу в медицині**

Телемоніторинг забезпечує пацієнтам можливість отримувати якісну медичну допомогу віддалено, зменшуючи час та витрати на походи до лікарні. Це особливо корисно для хворих з хронічними захворюваннями.

**4. Приклади сучасних біотелеметричних систем, які використовуються в різних областях, включаючи медицину:**

**1. Apple Watch:**

- **Опис:** Apple Watch оснащений вбудованими сенсорами для вимірювання серцевого ритму, рівня кисню в крові, електрокардіограм та інших біометричних показників. Вона може відслідковувати фізичну активність та надавати попередження про можливі серцеві аномалії.

**2. Fitbit:**

- **Опис:** Фітнес-трекери від Fitbit, такі як Fitbit Charge або Fitbit Inspire, вимірюють серцевий ритм, кроки, спожиті калорії та якість сну. Вони використовуються для відстеження фізичної активності та загального стану здоров'я.

**3. Garmin Vivosmart:**

- **Опис:** Гарміновські фітнес-браслети, наприклад, Vivosmart, вимірюють серцевий ритм, кількість кроків, витрати калорій, а також пропонують функції спостереження за стресом та засобами релаксації.

**4. Empatica Embrace:**

- **Опис:** Embrace - це біотелеметрична система, розроблена для виявлення епілептичних випадків. Вона вимірює електродермальну активність, температуру шкіри та рухи, щоб вчасно виявляти можливі судоми та повідомляти пацієнтів та їхніх лікарів.

**5. Biostrap:**

- **Опис:** Biostrap пропонує комплекс біотелеметричних пристроїв для вимірювання фізіологічних показників, таких як серцевий ритм, кисень у крові, температура тіла та інші. Використовується для аналізу фізичного стану та оптимізації тренувань.

**6. Withings Body Cardio:**

- **Опис:** Це біометричний вагомір, який вимірює не лише вагу, але й склад тіла, серцевий ритм та артеріальний тиск. Пристрій інтегрований із мобільним додатком для відстеження динаміки змін параметрів з часом.

Ці приклади вказують на різноманітність біотелеметричних систем, які використовуються для вимірювання різних фізіологічних показників та покращення стану здоров'я та фізичної активності.

**5. Приклади телемоніторингу в медицині, де використовуються технології для віддаленого збору та аналізу медичних даних:**

**1. Дистанційне моніторинг пацієнтів з хронічними захворюваннями:**

- **Опис:** Пацієнти з хронічними захворюваннями, такими як серцева недостатність чи цукровий діабет, можуть використовувати девайси, такі як

електрокардіографи або глюкометри, які автоматично передають дані на платформи для моніторингу. Лікарі можуть віддалено відслідковувати показники пацієнта та реагувати на будь-які зміни або небезпеки.

## **2. Моніторинг пацієнтів з хворобами серця:**

- **Опис:** Пацієнти з хворобами серця можуть отримувати імплантовані пристрої, такі як кардіостимулятори чи дефібрилятори, які надсилають дані про роботу серця до медичних систем через вбудований зв'язок. Це дозволяє лікарям в реальному часі відстежувати функції серця та вчасно реагувати на події, такі як аритмії.

## **3. Віддалений моніторинг вагітних жінок:**

- **Опис:** Телемоніторинг включає в себе використання різних сенсорів та мобільних додатків для відстеження фізіологічних показників вагітних жінок. Наприклад, пристрої можуть вимірювати тиск, пульс та інші параметри, надсилати дані на платформу, щоб лікарі могли моніторити здоров'я матері та плода в реальному часі.

## **4. Віддалений моніторинг глюкози у пацієнтів з цукровим діабетом:**

- **Опис:** Пацієнти з цукровим діабетом можуть використовувати спеціальні сенсори для вимірювання рівня глюкози в крові. Ці дані транслюються на мобільний додаток або іншу онлайн-платформу для віддаленого моніторингу, дозволяючи лікарям вчасно реагувати на зміни та встановлювати індивідуальні плани лікування.

## **5. Телемоніторинг пацієнтів після хірургічного втручання:**

- **Опис:** Після хірургічного втручання пацієнти можуть бути взуті в бездротові сенсори, які вимірюють такі параметри, як температура тіла, пульс та рухи. Це дозволяє лікарям в реальному часі відстежувати показники відновлення та уникнути можливих ускладнень.

Ці приклади ілюструють різноманітність та важливість телемоніторингу в медицині для відстеження стану пацієнтів та забезпечення вчасної медичної допомоги.

## **6. Виклики та перспективи**

### **6.1 Забезпечення безпеки даних та конфіденційності**

Одним із викликів є забезпечення високого рівня безпеки даних, оскільки медична інформація є вкрай конфіденційною. Розвиток заходів для забезпечення цілісності та конфіденційності є важливим завданням.

### **6.2 Інтеграція з існуючими медичними системами**

Необхідно розглядати можливість інтеграції біотелеметричних та телемедичних систем з існуючими медичними платформами для забезпечення їхньої ефективної роботи в клінічній практиці.

## **Висновок**

Біотелеметрія та телемоніторинг відкривають нові можливості у сфері медицини, полегшуючи моніторинг пацієнтів та надаючи віддалену медичну допомогу. За високими технічними можливостями стоїть завдання забезпечення конфіденційності та безпеки даних, а також інтеграції із сучасними медичними системами для максимальної ефективності. Ці технології обіцяють вирішувати виклики сучасної медицини та забезпечувати високий

рівень догляду за пацієнтами.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Розкажіть про визначення та принципи біотелеметрії.
2. Які переваги застосування телемоніторингу в медицині ?
3. Наведіть приклади сучасних біотелеметричних систем.
4. Опишіть завдання телемоніторингу пацієнтів після хірургічного втручання.

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

**Теми доповідей / рефератів:**

1. **"Біотелеметрія в системі e-Health: сучасні технології та перспективи розвитку"**  
(Дослідження сучасних біотелеметричних технологій та їх застосування в охороні здоров'я.)
2. **"Телемоніторинг стану пацієнтів: можливості та виклики інтеграції в e-Health"**  
(Аналіз можливостей та викликів, пов'язаних з впровадженням систем телемоніторингу в електронну медицину.)
3. **"Роль біотелеметрії у віддаленому моніторингу пацієнтів з хронічними захворюваннями"** (Вивчення значення біотелеметрії для підтримки здоров'я пацієнтів, які потребують постійного моніторингу.)
4. **"Сучасні пристрої біотелеметрії: огляд рішень для телемоніторингу в e-Health"**  
(Огляд сучасних біотелеметричних пристроїв та їхнього застосування в телемедичних системах.)
5. **"Інтеграція телемоніторингу в системи e-Health: вплив на якість медичних послуг"**  
(Аналіз того, як телемоніторинг покращує якість надання медичних послуг та можливості його інтеграції в систему e-Health.)
6. **"Біотелеметрія та штучний інтелект: автоматизація телемоніторингу в медицині"**  
(Дослідження ролі штучного інтелекту в розвитку біотелеметрії та автоматизації процесів моніторингу стану пацієнтів.)

## **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. **Що таке біотелеметрія?**
  - а) Моніторинг параметрів здоров'я пацієнта за допомогою мобільних пристроїв
  - б) Вивчення генетичних особливостей людини
  - с) Запис і передача фізіологічних даних пацієнта на відстані
  - д) Лабораторне дослідження крові
2. **Яка основна мета телемоніторингу в e-Health?**
  - а) Забезпечити пацієнтів доступом до медичних журналів
  - б) Постійно спостерігати за станом здоров'я пацієнтів на відстані
  - с) Замінити особистий візит до лікаря
  - д) Впровадити автоматизовані операційні
3. **Який пристрій зазвичай використовується для біотелеметричного моніторингу артеріального тиску?**
  - а) Термометр

- b) Електрокардіограф
  - c) Тонometr з функцією передачі даних
  - d) Рентген-апарат
4. **Що з наведеного є прикладом телемоніторингу?**
- a) Проведення хірургічної операції роботом
  - b) Онлайн-консультація лікаря через відеозв'язок
  - c) Віддалене вимірювання та передача даних про рівень глюкози у пацієнта
  - d) Вивчення медичних записів у клініці
5. **Яке з наведених завдань НЕ є метою біотелеметрії?**
- a) Збирання та передача даних про серцевий ритм пацієнта
  - b) Запис та аналіз медичних зображень
  - c) Вимірювання фізіологічних параметрів на відстані
  - d) Моніторинг життєво важливих показників у реальному часі
6. **Який з наведених термінів стосується використання мобільних пристроїв для моніторингу стану здоров'я пацієнтів?**
- a) Біомедицина
  - b) m-Health
  - c) Телехірургія
  - d) Лабораторний аналіз
7. **Який компонент біотелеметричної системи відповідає за передачу даних від пацієнта до лікаря?**
- a) Датчики
  - b) Центральна база даних
  - c) Канал зв'язку
  - d) Програмне забезпечення для діагностики
8. **Як телемоніторинг може допомогти пацієнтам з хронічними захворюваннями?**
- a) Надає доступ до рецептів на ліки
  - b) Відстежує стан пацієнтів та попереджає про зміни в їхньому здоров'ї
  - c) Знижує потребу в ліках
  - d) Замінює потребу у спеціалізованому лікуванні
9. **Який із наведених пристроїв найчастіше використовується для телемоніторингу серцевої діяльності?**
- a) Глюкометр
  - b) Пульсоксиметр
  - c) Електрокардіограф (ЕКГ)
  - d) Інфрачервоний термометр
10. **Яка основна перевага телемоніторингу для медичного персоналу?**
- a) Зменшення необхідності у веденні документації
  - b) Можливість контролювати більшу кількість пацієнтів одночасно
  - c) Скорочення витрат на медичне обладнання
  - d) Повна автоматизація прийому пацієнтів

## 1. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовєць Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій

П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.

3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.

4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.

5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.

6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.

7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.

8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### **Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.

2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.

3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.

4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самот. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.



### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bommel, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

**Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal><https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://scn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4u.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

**ТЕМА 4.**  
**ДИСТАНЦІЙНІ СЕРВІСИ Е-HEALTH. ТЕЛЕКОНСУЛЬТУВАННЯ.**  
**ТЕЛЕАСИСТУВАННЯ В СИСТЕМІ Е-HEALTH**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо класифікації, сфер застосування, принципів побудови систем телеконсультування та телеасистування. Обладання що використовується. Ведення документації при телеконсультуванні. Віртуальний медичний інструментарій, можливості застосування.

**Основні поняття:**

1. Віртуальні клініки
2. Телеконсультування: визначення та області застосування.
3. Телеасистування та його можливості.

**ПЛАН:**

**1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

**Концепції та переваги телеконсультування та телеасистування, а також виклики, що стоять перед цими технологіями:**

**1. Телеконсультування: Основні аспекти**

**1.1 Визначення та області застосування**

Телеконсультування - це використання інформаційних технологій для забезпечення консультацій та обміну медичною інформацією в режимі реального часу. Застосовується в онкології, кардіології, психіатрії та інших медичних галузях.

**1.2 Переваги телеконсультування**

- **Віддалений доступ:** Пацієнти можуть отримати консультацію без необхідності виходу з дому, що особливо важливо в ситуаціях обмеження доступу до медичних закладів.
- **Оптимізація часу:** Лікарі можуть проводити консультації в режимі реального часу, що зменшує час очікування та дозволяє ефективно використовувати час лікарів.
- **Глобальний доступ до експертів:** Пацієнти можуть консультуватися з експертами з будь-якої точки світу, отримуючи доступ до висококваліфікованих медичних консультантів.

**2. Приклади телеконсультування в медицині, які вже успішно впроваджені:**

**1. Teladoc:**

- **Опис:** Teladoc є однією з провідних платформ телемедицини. Пацієнти можуть взаємодіяти з лікарем в режимі реального часу через відеоконсультації або аудіозв'язок. Це дозволяє отримувати швидку консультацію та рецепти без виходу з дому.

**2. MDLive:**

- **Опис:** MDLive - інша платформа для телеконсультування, де лікарі надають консультації через відеозв'язок. Пацієнти можуть звертатися за допомогою

відеодзвінків або чату, отримуючи медичний совіт та рецепти.

### 3. **Doctor On Demand:**

- **Опис:** Doctor On Demand надає доступ до лікарів, психіатрів та інших медичних фахівців через відеоконсультації. Пацієнти можуть отримати консультацію щодо різних медичних питань, від загальних обстежень до психічного здоров'я.

### 4. **American Well:**

- **Опис:** American Well надає рішення для телеконсультування в медичних організаціях та клініках. Це дозволяє віддалено консультуватися з лікарями та спеціалістами з різних областей.

### 5. **KRY (Livi):**

- **Опис:** KRY, відомий також як Livi, є європейською платформою телемедицини. Пацієнти можуть отримати консультації через відеозв'язок та отримувати рецепти на відстані.

### 6. **Система VA Video Connect (VA Telehealth):**

- **Опис:** Система VA Video Connect використовується у Ветеранській адміністрації США. Вона дозволяє ветеранам взаємодіяти з лікарями в режимі відеоконференції, забезпечуючи віддалений доступ до медичної допомоги.

### 7. **PlushCare:**

- **Опис:** PlushCare - це платформа телеконсультування, яка пропонує відеоконсультації з лікарями. Пацієнти можуть отримувати консультації та рецепти без виходу з дому.

Ці платформи та сервіси демонструють різноманітність та доступність телеконсультування в медичній сфері, надаючи зручний та ефективний спосіб отримання медичної консультації віддалено.

## 3. Телеасистування: Збільшення медичної ефективності

### 3.1 Визначення та приклади використання

Телеасистування включає в себе використання технологій для надання медичної допомоги та навігації пацієнтам в режимі реального часу. Приклади включають телехірургію, використання роботів у віддалених операціях та інш.

### 3.2 Переваги телеасистування:

- **Точність:** Лікарі можуть використовувати технології, щоб виконувати операції з високою точністю, зменшуючи ризик помилок.
- **Віддалена експертна допомога:** Лікарі можуть отримати допомогу в режимі реального часу від експертів, навіть якщо ті знаходяться в іншій частині світу.
- **Зменшення травматичності для пацієнтів:** Використання роботів та віддалених технологій може зменшити травматичність операцій та тривалість відновлення пацієнта.

4. **Приклади технологій телеасистування в медицині, які використовуються для надання допомоги та підтримки медичному персоналу:**

#### 1. Дистанційна робототехніка:

- **Опис:** Роботи, які можуть виконувати операції або проводити процедури під наглядом лікаря в реальному часі. Наприклад, телехірургія використовує дистанційно керовані роботи для проведення хірургічних втручань.

#### 2. Системи віддаленої діагностики:

- **Опис:** Використання технологій для передачі зображень, рентгенівських знімків, магнітно-резонансних зображень тощо для віддаленої діагностики медичних станів та патологій.

#### 3. Електронні медичні картки та системи моніторингу:

- **Опис:** Використання цифрових платформ для створення та обміну електронними медичними даними. Сучасні системи моніторингу можуть автоматично відстежувати показники здоров'я пацієнтів та передавати їхні дані медичним працівникам в реальному часі.

#### 4. Системи віддаленої підтримки прийняття рішень:

- **Опис:** Використання технологій для консультацій та обміну думками між медичними фахівцями в режимі реального часу. Це дозволяє отримувати експертні поради та підтримку віддалено.

#### 5. Віддалені системи моніторингу хвороб:

- **Опис:** Використання спеціальних пристроїв та датчиків для віддаленого моніторингу пацієнтів з хронічними захворюваннями. Наприклад, пацієнти з серцевою недостатністю можуть використовувати віддалені монітори для вимірювання параметрів здоров'я та передачі цих даних лікарям.

#### 6. Віртуальна реальність (VR) та розширена реальність (AR) в навчанні та допомозі у процедурах:

- **Опис:** Використання VR та AR для навчання медичних студентів та лікарів, а також для використання у хірургічних процедурах або процедурах з використанням медичних приладів.

#### 7. Медичні додатки та платформи для віддаленого збору анамнезу та консультацій:

- **Опис:** Розробка мобільних додатків та онлайн-платформ, які дозволяють пацієнтам здійснювати віддалені консультації та надавати інформацію про своє становище.

Ці технології телеасистування виявляють великий потенціал для поліпшення ефективності та якості надання медичної допомоги, особливо в умовах віддаленості чи обмеженого доступу до медичних закладів.

### 5. Виклики та Перспективи:

#### 5.1 Забезпечення Конфіденційності та Безпеки

Збільшення кількості обміну медичною інформацією вимагає вдосконалення заходів забезпечення конфіденційності та безпеки.

#### 5.2 Технічні Обмеження

Неврегульовані аспекти технічної інфраструктури та обмеження доступу до високошвидкісного інтернету можуть ускладнити впровадження телеконсультування та

телеасистування в ряді областей.

## **Висновок**

Телеконсультування та телеасистування визнані ефективними інструментами для поліпшення доступу до медичної допомоги та збільшення ефективності лікування. Незважаючи на виклики, вони відкривають нові можливості для надання якісної медичної допомоги в будь-якому місці світу. Розвиток цих технологій може сприяти покращенню якості життя пацієнтів і забезпечити ефективну медичну підтримку в умовах сучасного світу.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Наведіть Приклади технологій телеасистування в медицині.
2. Які переваги надає впровадження телеасистування в медичну практику ?.
3. Наведіть приклади телеконсультування в медицині, які вже успішно впроваджені.
4. Наведіть приклади віддаленого моніторингу хворих.
5. Електронні медичні картки та системи моніторингу.

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

### **Теми доповідей / рефератів:**

#### **1. "Телеконсультування як інструмент дистанційної медицини: сучасні практики та перспективи розвитку"**

- Дослідження основних принципів та переваг телеконсультування, його впливу на доступність медичних послуг та аналіз перспектив впровадження в системі e-Health.

#### **2. "Телеасистування у хірургії: можливості та виклики інтеграції в сучасну медицину"**

- Розгляд технологій телеасистування під час хірургічних втручань, аналіз їх практичного застосування та виклики, пов'язані з їх інтеграцією в медичну практику.

#### **3. "Вплив дистанційних медичних сервісів на якість обслуговування пацієнтів у системі e-Health"**

- Оцінка ефективності дистанційних сервісів, таких як телеконсультування та телеасистування, на якість медичних послуг, комфорт пацієнтів та скорочення часу діагностики та лікування.

#### **4. "Телеконсультування в умовах пандемії: роль та значення в системі e-Health"**

- Аналіз ролі телеконсультування під час пандемії, розгляд його значення для забезпечення безперервності медичної допомоги та запобігання перевантаженню медичних установ.

#### **5. "Технології телеасистування: використання робототехніки та штучного інтелекту у віддаленій медичній допомозі"**

- Огляд сучасних технологій телеасистування, таких як медична робототехніка та штучний інтелект, їх практичне застосування та перспективи подальшого розвитку в системі e-Health.

#### **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

##### **1. Що таке телеконсультування в системі e-Health?**

- a) Дистанційна консультація лікаря з пацієнтом через телекомунікаційні технології
- b) Відвідування лікаря в медичному закладі
- c) Запис медичної інформації у друкованій формі
- d) Самостійне лікування пацієнта за допомогою медичних довідників

##### **2. Яка основна мета телеконсультування?**

- a) Зменшити кількість візитів пацієнтів до лікарень
- b) Замінити традиційні медичні послуги повністю
- c) Встановити безкоштовну медичну допомогу для всіх
- d) Надати віддалений доступ до медичної допомоги, підвищивши її доступність і ефективність

##### **3. Що таке телеасистування?**

- a) Використання штучного інтелекту для діагностики
- b) Віддалена підтримка медичних фахівців під час медичних процедур
- c) Системи відеоспостереження у лікарнях
- d) Самостійне навчання пацієнта основам першої допомоги

##### **4. Який із наведених варіантів є прикладом телеасистування?**

- a) Роботизована хірургія, керована лікарем з іншої локації
- b) Заповнення електронної медичної картки
- c) Сканування медичних зображень
- d) Лабораторні дослідження крові на місці

##### **5. Яка технологія найчастіше використовується для телеконсультування?**

- a) Сканери зображень
- b) Відеозв'язок через Інтернет
- c) Аналізи ДНК
- d) Радіочастотні хвилі

##### **6. Яка з наступних переваг найбільше стосується телеконсультування?**

- a) Висока вартість послуг
- b) Швидкий доступ до лікаря незалежно від місця перебування пацієнта
- c) Неможливість обміну даними між лікарем та пацієнтом
- d) Складність використання технології

##### **7. У якому випадку телеасистування може бути особливо корисним?**

- a) Для діагностики захворювань шкіри в амбулаторії
- b) Під час складних хірургічних операцій, коли потрібна допомога спеціаліста з іншої локації
- c) Для видачі ліків в аптеці
- d) Для проведення обов'язкових медичних оглядів

## 8. Яка роль телемедичних пристроїв у системі телеконсультування?

- a) Запис та зберігання історії хвороби в друкованому вигляді
- b) Надання лікарям інформації про стан здоров'я пацієнта в реальному часі
- c) Організація медичних конференцій
- d) Забезпечення медичних записів пацієнтів у лікарні

## 9. Який з наступних факторів є викликом для впровадження телеконсультування?

- a) Висока якість зображення та звуку
- b) Недостатній рівень технічної підготовки лікарів та пацієнтів
- c) Швидкий та надійний доступ до Інтернету
- d) Можливість отримання консультацій у будь-який час

## 10. Який із наведених стандартів часто використовується для захисту даних у дистанційних сервісах e-Health?

- a) JPEG
- b) HTTPS/SSL
- c) PDF
- d) HTML

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / В. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/



А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // *Радіоелектроніка, інформатика, управління.*-2016.- № 4.- С. 90-96.

3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// *Клінічна хірургія.*- 2017.- №8 (904).- С.21-23.

4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// *Досягнення біології і медицини.*- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. *Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон.* – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. *Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах.* – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. *Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т.* – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017.– 247 с.

10. *Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України.* – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.

3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).

4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).

5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).

6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.

7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.

8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.

9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.

10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.

11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).

12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).

13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

#### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)  
[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com)  
(Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

#### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-eeg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4lib.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

## ТЕМА 5. ЕЛЕКТРОННА МЕДИЧНА КАРТКА

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо роботи з результатами лабораторних досліджень та діагностичних процедур в умовах користування електронною медичною картою пацієнта. Особливості внесення записів в електронні форми документів.

### **Основні поняття:**

1. Електронна історія хвороби;
2. Медичний запис.

## ПЛАН

### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

#### **Вступ**

Електронні медичні картки (ЕМК) – це цифровий формат медичної документації, який дозволяє зберігати, передавати та опрацьовувати дані про стан здоров'я пацієнтів за допомогою інформаційних технологій. У сучасному світі електронні медичні картки стали невід'ємною частиною системи охорони здоров'я та важливим інструментом у процесі реформування медицини, спрямованому на підвищення ефективності та доступності медичних послуг. У даному рефераті розглядаються основні аспекти електронних медичних карток, їхні переваги, виклики впровадження та перспективи розвитку.

#### **1. Що таке електронна медична картка?**

Електронна медична картка – це цифровий документ, що містить усю необхідну інформацію про здоров'я пацієнта. Вона включає історію хвороби, результати лабораторних та інструментальних досліджень, дані про призначене лікування, рецепти на ліки, план вакцинації, дані про алергії, перенесені захворювання та хірургічні втручання, а також іншу важливу медичну інформацію.

Основною метою ЕМК є забезпечення швидкого та зручного доступу до актуальної медичної інформації про пацієнта для лікарів, пацієнтів та інших учасників процесу надання медичної допомоги. Крім того, використання електронних медичних карток сприяє підвищенню якості медичних послуг, покращенню координації між різними спеціалістами та підвищенню рівня безпеки пацієнтів.

#### **2. Переваги електронних медичних карток**

Використання електронних медичних карток має ряд суттєвих переваг:

- **Доступність та зручність:** ЕМК дозволяють лікарям отримати доступ до інформації про пацієнта з будь-якої точки світу, де є доступ до Інтернету. Це особливо важливо у випадках невідкладної медичної допомоги, коли швидкість надання інформації може бути вирішальною для збереження життя пацієнта.
- **Зменшення ризику помилок:** Використання електронних медичних карток дозволяє зменшити ризик помилок, пов'язаних з людським фактором, наприклад, погано розбірливим почерком лікаря або втратою паперових записів. Цифровий формат дає змогу автоматизувати процес введення та опрацювання даних, підвищуючи точність та ефективність.
- **Покращення координації:** ЕМК сприяють кращій координації медичних послуг. Інформація про пацієнта доступна різним спеціалістам, що дозволяє уникнути дублювання обстежень та процедур, прискорює процес діагностики та лікування.

- **Аналіз та планування:** Електронні медичні картки забезпечують ефективний збір даних, які можуть бути використані для аналізу захворювань, моніторингу стану здоров'я населення, планування ресурсів та розробки нових підходів до лікування.

### 3. Виклики та недоліки впровадження ЕМК

Незважаючи на численні переваги, впровадження електронних медичних карток пов'язане з певними викликами та недоліками:

- **Безпека даних:** Одним із головних викликів є забезпечення захисту конфіденційної медичної інформації. Необхідно використовувати надійні системи шифрування та аутентифікації, щоб запобігти несанкціонованому доступу до даних пацієнтів.
- **Технічна підтримка:** Для впровадження та підтримки системи електронних медичних карток потрібні значні фінансові витрати на закупівлю обладнання, ліцензійне програмне забезпечення та навчання медичного персоналу.
- **Сумісність систем:** Інтероперабельність або здатність різних медичних інформаційних систем обмінюватися даними є важливим аспектом. У багатьох країнах існують різні стандарти та протоколи, що може ускладнювати передачу інформації між різними медичними закладами.
- **Психологічний бар'єр:** Частина медичного персоналу може відчувати психологічний опір переходу від паперових карток до цифрових систем через звичку або недостатню технічну підготовку.

Сучасний ринок пропонує широкий вибір комерційних програмних рішень для ведення електронних медичних карток пацієнтів (ЕМК). Такі системи допомагають медичним закладам оптимізувати процеси обліку, діагностики, лікування та моніторингу пацієнтів. Ось деякі з найпопулярніших комерційних програм для ведення електронної картки пацієнта:

#### 1. Epic Systems

- Один із провідних постачальників медичних інформаційних систем, широко використовується у великих лікарнях і медичних мережах. Епіс забезпечує повний комплекс функцій, від обліку пацієнтів до планування лікування та управління даними лабораторних досліджень. Система також підтримує телемедицину та обмін даними між різними закладами охорони здоров'я.

#### 2. Cerner

- Cerner пропонує одну з найбільших у світі платформ для управління електронними медичними записами. Її система забезпечує ведення ЕМК, управління рецептами, облік лабораторних даних, моніторинг стану пацієнтів та інші функції. Cerner підтримує інтеграцію з різними пристроями для збору даних та забезпечує можливість телемедичних консультацій.

#### 3. Allscripts

- Програмне забезпечення Allscripts спеціалізується на комплексному управлінні електронними медичними картками, пропонуючи рішення для клінічної документації, обміну даними та координації медичних послуг. Система також підтримує інтероперабельність з іншими програмами та пристроями.

#### 4. eClinicalWorks

- Це одне з найпоширеніших рішень для приватних клінік та амбулаторій. Програмне забезпечення eClinicalWorks дозволяє лікарям вести електронні медичні записи, автоматизувати процеси призначення ліків, відслідковувати історію хвороби пацієнта та координувати лікування. Воно також включає функції телемедицини та обміну інформацією між закладами.

## 5. MEDITECH

- Система MEDITECH спрямована на забезпечення інтегрованого підходу до ведення електронної картки пацієнта, включаючи управління медичними записами, лабораторні дослідження, радіологію та фармацію. Їхнє програмне забезпечення використовується у лікарнях різного масштабу та дозволяє налаштовувати процеси під конкретні потреби медичних закладів.

## 6. NextGen Healthcare

- Пропонує програмне забезпечення для електронних медичних записів та управління практикою, орієнтоване на амбулаторні медичні заклади. NextGen забезпечує повний цикл обслуговування пацієнтів, від реєстрації до надання медичних послуг та обміну інформацією з іншими системами.

## 7. Athenahealth

- Ця платформа забезпечує ведення електронних медичних карток, управління клінічною документацією, а також інструменти для телемедицини. Athenahealth також пропонує модулі для обліку та аналітики даних, допомагаючи лікарям покращити ефективність медичних послуг.

## 8. Kareo

- Kareo розроблено спеціально для невеликих клінік та медичних практик. Воно включає інструменти для ведення ЕМК, управління призначеннями, виписки рецептів та телемедичних консультацій, що робить його зручним для приватних лікарів та амбулаторій.

## 9. DrChrono

- Ця платформа для ведення електронних медичних карток є однією з найбільш універсальних. DrChrono дозволяє вести повну історію хвороби пацієнта, призначати лікування, взаємодіяти з лабораторіями та підтримує телемедицину. Платформа також пропонує можливості інтеграції з мобільними пристроями для зручного доступу до медичної інформації.

## 10. Practice Fusion

- Хмарне програмне забезпечення, яке забезпечує ведення електронних медичних записів для невеликих клінік та лікарських практик. Practice Fusion зосереджується на простоті використання та підтримує різноманітні інструменти для управління медичними даними, включаючи телемедицину.

Ці програмні рішення допомагають підвищити ефективність роботи медичних закладів, забезпечити точність та доступність даних про пацієнтів, а також поліпшити якість надання медичних послуг.

## 4. Перспективи розвитку електронних медичних карток

Розвиток ЕМК є важливою складовою глобальної цифровізації охорони здоров'я. Однією з перспективних тенденцій є інтеграція електронних медичних карток із системами штучного інтелекту (ШІ). Це дозволить аналізувати великі обсяги даних, знаходити приховані закономірності та покращувати діагностику і планування лікування. Також розвиток телемедицини сприятиме подальшому використанню ЕМК для надання дистанційних медичних послуг, що підвищить доступність та ефективність охорони здоров'я.

## Висновок

Електронні медичні картки є важливим інструментом у системі e-Health, який сприяє покращенню якості медичних послуг, підвищенню безпеки пацієнтів та оптимізації процесу лікування. Незважаючи на певні виклики, впровадження ЕМК є перспективним напрямком розвитку охорони здоров'я. У майбутньому технології, пов'язані з ЕМК, продовжуватимуть розвиватися, сприяючи ефективнішому використанню медичних ресурсів та поліпшенню здоров'я населення.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які основні переваги використання електронних медичних карток?
2. Які виклики пов'язані з впровадженням електронних медичних карток?
3. Як ЕМК можуть вплинути на якість та доступність медичних послуг?
4. Які технології можуть бути інтегровані з електронними медичними картками в майбутньому?
5. Що необхідно для забезпечення безпеки даних в електронних медичних картках?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

### **Теми доповідей / рефератів:**

#### **1. "Вплив електронних медичних карток на ефективність медичних послуг: переваги та недоліки"**

- В цьому рефераті можна дослідити, як впровадження електронних медичних карток покращує ефективність медичних послуг, які переваги і недоліки вони мають для лікарів і пацієнтів, а також як це впливає на загальний процес лікування та обслуговування.

#### **2. "Безпека і конфіденційність даних в електронних медичних картках: сучасні виклики і рішення"**

- Тематика цього реферату зосереджена на питаннях захисту даних в електронних медичних картках, включаючи сучасні технології безпеки, стандарти конфіденційності, ризики витоку інформації та способи їх запобігання.

#### **3. "Інтероперабельність електронних медичних карток: виклики та стратегії інтеграції в національні та міжнародні системи охорони здоров'я"**

- У цьому рефераті можна дослідити, як електронні медичні картки можуть інтегруватися в різні медичні системи, які виклики існують для забезпечення сумісності та обміну даними між різними платформами і системами на національному та міжнародному рівнях.

#### **4. "Майбутнє електронних медичних карток: новітні технології і тенденції розвитку"**

- Ця тема охоплює сучасні тенденції у розвитку електронних медичних карток, включаючи нові технології, такі як штучний інтелект, блокчейн та інші інновації, що можуть вплинути на функціональність і ефективність електронних медичних карток у майбутньому.

## **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

### **1. Яка основна мета електронних медичних карток (ЕМК)?**

- а) Відстеження фінансових операцій
- б) Зберігання та обмін медичною інформацією про пацієнта
- с) Реклама медичних послуг
- д) Організація черг в лікарні

**2. Яка інформація зазвичай зберігається в електронній медичній картці пацієнта?**

- a) Банківські реквізити пацієнта
- b) Медична історія, результати аналізів, план лікування
- c) Записи про подорожі
- d) Інформація про нерухомість пацієнта

**3. Який протокол часто використовується для передачі медичних даних між електронними медичними системами?**

- a) FTP
- b) HL7 (Health Level 7)
- c) HTTP
- d) DNS

**4. Що забезпечує доступ до ЕМК лише уповноваженим особам?**

- a) Wi-Fi-з'єднання
- b) Система авторизації та аутентифікації користувачів
- c) Відкритий доступ в Інтернеті
- d) Друковані копії медичної картки

**5. Яка перевага використання електронних медичних карток у порівнянні з паперовими записами?**

- a) Вони дорожчі в обслуговуванні
- b) Забезпечують швидкий доступ та обмін медичною інформацією
- c) Займають більше місця для зберігання
- d) Вимагають постійного оновлення вручну

**6. Який тип даних може бути інтегрований в ЕМК для покращення процесу діагностики?**

- a) Фотографії відпочинку пацієнта
- b) Зображення медичної діагностики (МРТ, рентген)
- c) Рекламні брошури
- d) Новини зі світу моди

**7. Які технології використовуються для захисту даних в електронних медичних картках?**

- a) Звичайні паролі та простий текст
- b) Шифрування даних та багатофакторна аутентифікація
- c) Відкритий доступ без паролів
- d) Власноручне записування даних на папері

**8. Яке програмне забезпечення найчастіше використовується для ведення електронних медичних карток?**

- a) Microsoft Excel
- b) Спеціалізовані системи, такі як Medesk, eHealth, Epic Systems
- c) Текстовий редактор

- d) Графічний редактор

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.



11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс [ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf](http://ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf)
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)

5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

**Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

**Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://scn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4lib.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

## **ТЕМА 6. E-HEALTH ТА ДОМАШНЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо задач, сфер використання та особливостей побудови систем домашньої телемедицини, необхідне обладнання. Телескринінг. Дистанційне навчання лікарів.

### **Основні поняття:**

1. Телемедичні пристрої;
2. Мобільна медицина (m-Health);
3. Портативні медичні пристрої;
4. Віртуальні клініки;
5. Біометрія;

### **ПЛАН:**

#### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

##### **Вступ**

E-health, або електронне здоров'я, охоплює використання інформаційних і комунікаційних технологій для покращення медичних послуг та управління здоров'ям. Це поняття включає широкий спектр застосувань, від електронних медичних карток до систем телемедицини. Однією з найбільш обіцяючих областей e-health є домашня телемедицина, яка дозволяє пацієнтам отримувати медичну допомогу безпосередньо вдома. У цьому рефераті розглядаються основні аспекти e-health, роль домашньої телемедицини, її переваги та виклики, а також перспективи розвитку.

##### **1. Основи e-Health**

E-health включає в себе використання цифрових технологій для надання медичних послуг, управління здоров'ям та покращення доступності медичної інформації. До основних компонентів e-health відносяться електронні медичні картки, системи управління медичними запитами, електронні рецепти, телемедицина та мобільні медичні додатки. E-health має на меті підвищення ефективності медичної допомоги, зменшення витрат на медичні послуги і покращення загального рівня здоров'я населення.

##### **2. Домашня телемедицина**

Домашня телемедицина є одним з ключових напрямків e-health, що дозволяє пацієнтам отримувати медичні послуги безпосередньо вдома за допомогою різних технологій. Це включає відеоконсультації з лікарями, моніторинг стану здоров'я за допомогою медичних пристроїв та додатків, а також дистанційне управління лікуванням.

##### **2.1 Відеоконсультації**

Відеоконсультації дозволяють пацієнтам спілкуватися з лікарями у режимі реального часу, використовуючи відеозв'язок. Це особливо корисно для людей, які живуть у віддалених районах або мають обмежений доступ до медичних закладів. Відеоконсультації можуть бути використані для діагностики, моніторингу хронічних захворювань, обговорення результатів аналізів і навіть для психічного здоров'я.

## 2.2 Моніторинг стану здоров'я

Сучасні медичні пристрої, такі як фітнес-трекери, розумні годинники, монітори артеріального тиску та глюкометри, дозволяють пацієнтам постійно контролювати свій стан здоров'я вдома. Дані з цих пристроїв можуть бути передані лікарям для подальшого аналізу, що дозволяє лікарям приймати обґрунтовані рішення про лікування та коригувати його в режимі реального часу.

## 2.3 Дистанційне управління лікуванням

Дистанційне управління лікуванням включає в себе використання електронних рецептів і систем для моніторингу прийому ліків. Це дозволяє лікарям контролювати виконання призначеного лікування і забезпечувати коректність медикаментозного лікування без необхідності фізичної присутності пацієнта в медичному закладі.

## 3. Переваги домашньої телемедицини

Домашня телемедицина має безліч переваг, які роблять її важливою складовою сучасної системи охорони здоров'я:

- **Доступність:** Домашня телемедицина дозволяє пацієнтам отримувати медичні послуги незалежно від географічного розташування. Це особливо важливо для людей, які живуть у віддалених або сільських районах, де доступ до медичних закладів обмежений.
- **Економія часу і витрат:** Пацієнти можуть уникнути витрат на транспортування до медичних закладів та зменшити час, витрачений на черги та очікування. Лікарі також можуть ефективніше планувати свої консультації, що дозволяє зменшити витрати на медичні послуги.
- **Покращення контролю за станом здоров'я:** Постійний моніторинг та дистанційне управління лікуванням дозволяють швидше виявляти зміни у стані здоров'я та вчасно коригувати лікування, що може покращити результати лікування.

## 4. Виклики та недоліки домашньої телемедицини

Хоча домашня телемедицина має багато переваг, вона також стикається з певними викликами:

- **Технічні проблеми:** Наявність стабільного Інтернет-з'єднання та технічні проблеми можуть обмежити ефективність телемедицини. Пацієнти і лікарі повинні мати доступ до відповідного обладнання та програмного забезпечення.
- **Захист даних:** Захист конфіденційної медичної інформації є важливим аспектом, оскільки будь-які порушення безпеки можуть загрожувати приватності пацієнтів. Необхідно забезпечити відповідні заходи безпеки для захисту даних.
- **Регуляторні питання:** Законодавство та регуляції в сфері телемедицини можуть відрізнятися в залежності від країни і навіть регіону. Це може ускладнити впровадження і стандартизацію домашньої телемедицини.

## 5. Перспективи розвитку

Майбутнє домашньої телемедицини виглядає обнадійливо завдяки постійному розвитку технологій. Інтеграція штучного інтелекту, покращення технологій моніторингу та підвищення доступності Інтернету сприятимуть подальшому розвитку домашньої

телемедицини. Інновації у сфері медицини також можуть допомогти зменшити технічні бар'єри та забезпечити більшу інтеграцію з іншими аспектами e-health.

## **Висновок**

Домашня телемедицина є важливою складовою e-health, що дозволяє пацієнтам отримувати медичні послуги безпосередньо вдома. Вона має численні переваги, включаючи підвищення доступності медичних послуг, економію часу та витрат, а також покращення контролю за станом здоров'я. Однак існують і певні виклики, такі як технічні проблеми та захист даних. Подальший розвиток технологій та вдосконалення регуляторних рамок можуть сприяти більш широкому впровадженню домашньої телемедицини та її інтеграції в загальну систему охорони здоров'я.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які основні компоненти e-health включає в себе домашня телемедицина?
2. Як домашня телемедицина може покращити доступність медичних послуг?
3. Які технічні виклики пов'язані з впровадженням домашньої телемедицини?
4. Які переваги має використання відеоконсультацій у домашній телемедицині?
5. Як захист даних впливає на ефективність домашньої телемедицини?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

**Теми доповідей / рефератів:**

### **1. "Домашня телемедицина як частина системи e-health: переваги та виклики впровадження"**

- Дослідження основних аспектів застосування домашньої телемедицини та її інтеграції в загальну систему e-health.

### **2. "Сучасні телемедичні пристрої для домашнього моніторингу здоров'я: огляд та перспективи розвитку"**

- Огляд наявних телемедичних технологій для дистанційного моніторингу стану пацієнтів у домашніх умовах.

### **3. "Ефективність застосування домашньої телемедицини для пацієнтів із хронічними захворюваннями"**

- Аналіз впливу домашніх телемедичних сервісів на якість медичного обслуговування для пацієнтів з хронічними станами.

### **4. "Безпека та конфіденційність даних у домашній телемедицині: технології та протоколи"**

- Розгляд засобів захисту даних, що використовуються в системах домашньої телемедицини, та пов'язаних з ними ризиків.

### **5. "Вплив домашньої телемедицини на взаємодію лікаря та пацієнта: переваги та недоліки"**

- Аналіз змін у моделі взаємодії між пацієнтами та медичними працівниками при впровадженні домашніх телемедичних рішень.

#### **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

##### **1. Що таке домашня телемедицина?**

- a) Віддалене лікування хвороб за допомогою телефонних консультацій
- b) Використання медичних пристроїв і технологій для моніторингу здоров'я пацієнта вдома
- c) Лікування в лікарнях без фізичних візитів
- d) Запис лікарських консультацій на відео

##### **2. Які переваги має використання домашньої телемедицини?**

- a) Зниження вартості медичних послуг і підвищення доступності
- b) Збільшення тривалості пацієнтських візитів до лікарів
- c) Відсутність можливості отримання медичної консультації
- d) Потреба в частих фізичних візитах до лікарні

##### **3. Який з наступних пристроїв використовується для віддаленого моніторингу здоров'я в домашніх умовах?**

- a) Телевізор
- b) Смарт-телефон
- c) Пульсоксиметр
- d) Електричний чайник

##### **4. Яка технологія зазвичай використовується для забезпечення відеоконференцій між лікарем і пацієнтом у системах домашньої телемедицини?**

- a) FTP
- b) VPN
- c) VoIP (Voice over Internet Protocol)
- d) Bluetooth

##### **5. Який стандарт або протокол часто використовується для захисту медичних даних у системах e-health?**

- a) HTTP
- b) HTTPS
- c) FTP
- d) TCP/IP

##### **6. Що таке "телемедичний консалтинг"?**

- a) Проведення медичних консультацій через відеозв'язок або інші дистанційні технології
- b) Організація традиційних фізичних консультацій у лікарнях
- c) Використання поштових послуг для доставки медичних препаратів
- d) Розробка нових медичних пристроїв

**7. Який з наступних аспектів є викликом для впровадження домашньої телемедицини?**

- а) Високі витрати на технології
- б) Простий доступ до медичних пристроїв
- с) Підвищення ефективності лікування
- д) Відсутність можливості отримання медичних консультацій

**8. Яка технологія дозволяє лікарям віддалено контролювати стан пацієнтів за допомогою мобільних додатків?**

- а) Блокчейн
- б) Інтернет речей (IoT)
- с) Віртуальна реальність (VR)
- д) 3D-друк

**5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

**Основна:**

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

**Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017. – 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61
12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.
13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

#### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. //



Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>

3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)

4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс

<http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>

2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)

3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)

4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)

[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)

5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")

6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)

7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)

8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)

2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>

3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)

4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

#### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)

2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)

3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)

## ТЕМА 7.

### ДІАГНОСТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ E-HEALTH

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо засобів візуалізації, реєстрації та обробки електрокардіограм, вимірювання фізіологічних показників, трансляції обстеження. Засоби дистанційного контролю медичних приладів. Засоби цифрової візуалізації. Елементи штучного інтелекту та автоматизація діагностичних процедур.

#### **Основні поняття:**

1. Маркетинг: загальні поняття.
2. Маркетинг в охороні здоров'я: загальні поняття.
3. Ринок медичних товарів / послуг: особливості.
4. Маркетингові дослідження: основні поняття.

#### **ПЛАН:**

### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

#### **Вступ**

e-Health, або електронне здоров'я, охоплює застосування інформаційних та комунікаційних технологій для покращення доступності та якості медичних послуг. Основною складовою e-health є інтеграція різноманітних технологічних рішень, зокрема діагностичного обладнання та інформаційних систем, які забезпечують ефективну взаємодію між медичними працівниками та пацієнтами. Цей реферат присвячений огляду сучасних діагностичних пристроїв і комерційних систем, що використовуються для функціонування мережі e-health.

#### **1. Діагностичне обладнання в e-Health**

Діагностичне обладнання є основою для точного моніторингу та оцінки стану здоров'я пацієнтів. Воно дозволяє лікарям отримувати детальну інформацію про фізіологічні процеси та патологічні зміни. В рамках e-health діагностичне обладнання інтегрується з інформаційними системами для забезпечення своєчасної та точної діагностики.

##### **1.1 Медичні монітори**

Медичні монітори, такі як монітори артеріального тиску, кардіомонітори і пульсоксиметри, дозволяють постійно контролювати життєві показники пацієнтів. Сучасні медичні монітори часто оснащені можливістю передачі даних в реальному часі до електронних медичних карток або централізованих баз даних, що дозволяє лікарям оперативно реагувати на зміни в стані пацієнта.

##### **1.2 Діагностичні імплантати**

Діагностичні імплантати, такі як кардіостимулятори і монітори глюкози, також відіграють важливу роль в e-health. Вони можуть передавати інформацію про стан пацієнта через бездротові канали, що дозволяє лікарям здійснювати дистанційний моніторинг і коригувати лікування без потреби регулярних візитів.

##### **1.3 Ультразвукові та рентгенівські системи**

Сучасні ультразвукові і рентгенівські системи інтегровані з електронними медичними картками, що дозволяє зберігати та аналізувати результати обстежень в цифровому форматі. Це забезпечує легкий доступ до результатів досліджень і спрощує їхню інтеграцію в загальну систему охорони здоров'я.

## **2. Комерційні системи для e-Health**

Системи для e-health є важливим елементом для управління медичними даними і покращення взаємодії між медичними працівниками і пацієнтами. Вони можуть включати в себе електронні медичні картки, системи управління клінічною практикою, платформи для телемедицини та інші рішення.

### **2.1 Epic Systems**

Epic Systems є одним з найбільших постачальників програмного забезпечення для електронних медичних карток. Система Epic забезпечує комплексний підхід до управління медичними даними, включаючи електронні рецепти, моніторинг стану пацієнтів та інтеграцію з іншими медичними системами. Epic також підтримує телемедичні консультації та обмін інформацією між різними закладами охорони здоров'я.

### **2.2 Cerner**

Cerner є одним з провідних постачальників систем для управління медичними даними і обслуговування пацієнтів. Система Cerner дозволяє вести електронні медичні картки, здійснювати управління рецептам, контролювати лабораторні результати і забезпечує інтеграцію з різними медичними пристроями. Cerner також підтримує телемедичні консультації та обробку медичних даних в реальному часі.

### **2.3 Allscripts**

Allscripts пропонує рішення для управління електронними медичними картками та клінічними процесами. Система Allscripts включає в себе модулі для управління рецептам, ведення історії хвороби, моніторингу пацієнтів та обробки результатів досліджень. Система також підтримує інтеграцію з іншими медичними платформами і системами.

### **2.4 eClinicalWorks**

eClinicalWorks спеціалізується на електронних медичних картках і управлінні практикою для амбулаторних медичних закладів. Система eClinicalWorks включає в себе функції для ведення медичних записів, планування лікування, виписки рецептів і моніторингу стану пацієнтів. Вона також підтримує телемедичні консультації та інтеграцію з мобільними додатками для пацієнтів.

### **2.5 MEDITECH**

MEDITECH пропонує рішення для управління медичними даними в лікарнях і медичних центрах. Система MEDITECH забезпечує ведення електронних медичних карток, управління лабораторними результатами, радіологічними даними і фармацевтичними записами. MEDITECH також підтримує інтеграцію з різними медичними пристроями і платформами.

### **2.6 NextGen Healthcare**

NextGen Healthcare надає рішення для електронних медичних карток і управління практикою, орієнтовані на амбулаторні медичні заклади. Система NextGen забезпечує ведення медичних записів, управління лікуванням і моніторинг пацієнтів, а також підтримує телемедицину і інтеграцію з мобільними додатками.

### **3. Перспективи розвитку**

Розвиток e-health продовжує прискорюватися завдяки інноваціям у технологіях. Інтеграція штучного інтелекту, блокчейн-технологій і нових методів збору та аналізу даних відкриває нові можливості для вдосконалення діагностичного обладнання і медичних інформаційних систем. Впровадження таких технологій дозволить покращити точність діагностики, зменшити витрати на медичні послуги і забезпечити більш ефективну взаємодію між медичними працівниками і пацієнтами.

### **Висновок**

Діагностичне обладнання та комерційні системи для функціонування мережі e-health відіграють ключову роль у сучасній медицині. Вони забезпечують точний моніторинг стану здоров'я пацієнтів, оптимізують процеси лікування та покращують доступність медичних послуг. Системи для e-health, такі як Epic Systems, Cerner і Allscripts, є важливими інструментами для управління медичними даними і покращення взаємодії в медичній сфері. Подальший розвиток технологій і інтеграція новітніх рішень сприятимуть покращенню якості медичних послуг і забезпеченню більш ефективного обслуговування пацієнтів.

### **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які основні типи діагностичного обладнання використовуються в e-health?
2. Як інтеграція медичних моніторів у системи e-health покращує управління здоров'ям пацієнтів?
3. Які функції включає система Epic Systems і як вона сприяє інтеграції в медичні мережі?
4. Які переваги і можливості пропонує система eClinicalWorks для амбулаторних медичних закладів?
5. Як новітні технології, такі як штучний інтелект і блокчейн, можуть вплинути на розвиток діагностичного обладнання в e-health?

### **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

#### **Теми доповідей / рефератів:**

1. "Роль діагностичного обладнання у розвитку систем e-health: сучасні технології"
2. "Діагностичні прилади в e-health: інтеграція з електронними медичними картками"
3. "Сучасні методи дистанційної діагностики: можливості для телемедицини"
4. "Моніторинг здоров'я на відстані: роль портативних діагностичних пристроїв"
5. "Інноваційні технології у діагностичному обладнанні для систем e-health"
6. "Інтероперабельність діагностичного обладнання та платформ e-health"

### **4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. **Яке з наступних пристроїв є основним для віддаленого моніторингу серцевої діяльності пацієнтів у системах e-health?**

- а) Тонометр

- b) Електрокардіограф (ЕКГ)
- c) Глюкометр
- d) Пульсоксиметр

**2. Який тип діагностичного обладнання дозволяє лікарям віддалено отримувати дані про рівень глюкози в крові?**

- a) Термометр
- b) Глюкометр
- c) Сатураційний монітор
- d) Апарати для вимірювання артеріального тиску

**3. Яке діагностичне обладнання забезпечує зберігання та передачу зображень медичних обстежень для подальшого аналізу в системах e-health?**

- a) Рентгенівський апарат
- b) Ультразвуковий сканер
- c) Діагностичний монітор
- d) Обидва варіанти: рентгенівський апарат та ультразвуковий сканер

**4. Який пристрій використовується для контролю показників життєво важливих функцій, таких як температура, частота пульсу і дихання, в режимі реального часу?**

- a) Фітнес-трекер
- b) Сатураційний монітор
- c) Пульсоксиметр
- d) Портативний ЕКГ монітор

**5. Яка технологія дозволяє лікарям віддалено переглядати та аналізувати зображення з медичних обстежень?**

- a) Технологія Cloud Storage (хмарне зберігання)
- b) Bluetooth
- c) NFC (Near Field Communication)
- d) RFID (Radio Frequency Identification)

**6. Які з наступних пристроїв є частиною сучасних систем телемедицини для моніторингу артеріального тиску?**

- a) Тонометр
- b) Пульсоксиметр
- c) Датчик глюкози
- d) Ультразвуковий сканер

**7. Який з наведених пристроїв зазвичай інтегрується з мобільними додатками для віддаленого моніторингу здоров'я пацієнтів?**

- a) Мобільний телефон
- b) Сатураційний монітор
- c) Рентгенівський апарат
- d) Стоматологічний сканер

## 8. Що з наступного найчастіше використовують для бездротової передачі даних з діагностичного обладнання в системах e-health?

- a) Wi-Fi
- b) Ethernet кабель
- c) Телефонна лінія
- d) Зовнішній жорсткий диск

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедицинні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ :

Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017. – 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самоств. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)  
[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com)  
(Медична пошукова система України)

### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosygnal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ee-g-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4u.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)



## ТЕМА 8. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ E-HEALTH

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо застосування експертних систем та штучного інтелекту в діагностиці, при аналізі медичних зображень та для підтримки лікарських рішень.

### **Основні поняття:**

1. Програми підтримки рішень;
2. Експертні системи;
3. Штучний інтелект.

### **ПЛАН:**

#### **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

**Експертні системи** — це програмні комплекси, що акумулюють досвід спеціалістів у деякій предметній області з метою його (досвіду) тиражування для консультацій менш кваліфікованих користувачів. Розробка ЕС — це галузь інформатики, що активно розвивається та спрямована на використання ЕОМ для обробки інформації у тих галузях науки та техніки, де традиційні математичні моделі моделювання малопридатні, де важливі смислова та логічна обробка інформації, досвід експертів. Експертні системи досить молоді—перші системи такого роду з'явилися у США в середині 70-х років.

Експертні системи були введені в рамках Стенфордського проекту з евристичного програмування на чолі з Фейгенбаумом, якого іноді називають «батьком експертних систем». Стенфордські дослідники намагалися визначити галузі, в яких досвід був би високо оцінений і комплексний, такі як діагностика інфекційних захворювань (Mycin) та ідентифікація невідомих органічних молекул (Dendral). Разом з Фейгенбаумом першими зробили свій внесок Едвард Шортліф[en], Брюс Б'юкенен і Рендалл Девіс. Експертні системи були одними з перших по-справжньому успішних форм програмного забезпечення для штучного інтелекту.

Головна відмінність ЕС від інших програмних засобів — це наявність бази знань, у якій знання зберігаються у вигляді записів на деякій мові представлення знань (МПЗ), що дозволяє легко змінювати та доповнювати базу знань у формі, що зрозуміла спеціалістам — розробникам ЕС. У звичайних програмах знання зашиті у алгоритм і тільки програміст (автор програми) може їх корегувати (якщо згадає, як побудована його програма).

До останнього часу саме різні МПЗ були центральною проблемою при розробці ЕС. Зараз існують десятки мов або моделей представлення знань. Найпоширеніші з них: продукції, семантичні мережі, фрейми, обчислення предикатів 1-го порядку, ОО мови програмування тощо. Для цих моделей існує відповідна математична нотація, розроблені системи програмування, що реалізують ці МПЗ. Вибір конкретної моделі визначається структурою знань у конкретній предметній області. Спочатку необхідно визначити цю структуру. Конкретизація елементів знань та їх взаємозв'язків відбуваються у безпосередньому контакті зі спеціалістами предметної області — експертами. Цей процес називається здобуттям знань, а розробники ЕС, що займаються саме здобуттям та структуруванням знань, називаються інженерами по знаннях.

**Структура експертної системи (Мал..1.):**



Мал. 1. Структура типової експертної системи

- База знань
- Машина виведення (розв'язувач)
- Інтерфейс користувача

База знань складається з правил аналізу інформації від користувача з конкретної проблеми. ЕС аналізує ситуацію і, залежно від спрямованості ЕС, дає рекомендації з розв'язання проблеми.

ЕС створюється за допомогою двох груп людей:

- 1) інженерів, які розробляють ядро ЕС і, знаючи організацію бази знань, заповнюють її за допомогою;
- 2) експертів (експерта) за фахом.

### Переваги експертних систем:

Експертні системи відзначаються певними перевагами над людьми-експертами при використанні. Зокрема, експертна система:

- переважає можливості людини при вирішенні надзвичайно громіздких проблем;
- не має упереджених думок, тоді як експерт може користуватися побічними знаннями і легко піддається впливу зовнішніх факторів;
- не робить поспішних висновків, нехтуючи певними етапами знайдення рішення;
- забезпечує діалоговий режим роботи;
- дозволяє роботу з інформацією, що містить символічні змінні;
- забезпечує коректну роботу з інформацією, яка містить помилки, за рахунок використання імовірнісних методів досліджень;
- дозволяє проводити одночасну обробку альтернативних версій;
- за вимогою пояснює хід кроків реалізації програми;
- забезпечує можливість обґрунтування рішення та відтворення шляху його прийняття.

### Штучний інтелект в медицині

Допомога лікарям в діагностуванні захворювання на основі сигналів і їх медичних зображень та попередніх даних пацієнтів. Використання комп'ютерів з ШІ у медицині значно прискорить процес обстеження та поставлення діагнозу. Використовуючи розпізнавання голосу, такі системи шукатимуть симптоми в медичних базах даних. Людині-лікаря залишається підтвердити діагноз та в разі необхідності провести додаткове обстеження. Можливості ШІ, заснованого на технології глибокого навчання, успішно тестуються в медицині. ШІ вже досяг експертного рівня в діагностиці захворювань очей і рекомендаціях щодо їх лікування. ШІ добре зарекомендував себе у сфері виявлення та класифікації серцевої аритмії на основі електрокардіограми. Однак найбільш футуристично виглядає технологія ШІ, яка дозволяє синтезувати людську мову, «зчитуючи» нейронну активність слухової кори головного мозку. Досвід дослідників із Швейцарії, США та

Німеччини показує великий потенціал розробок у сфері створення комп'ютерних інтерфейсів на основі ШІ. Такі інтерфейси допоможуть паралізованим людям налагодити комунікацію із зовнішнім світом. Ще одна розробка, заснована на нейронній мережі, дозволяє людям відновити контроль над паралізованими кінцівками.

## **Використання експертних систем та технологій штучного інтелекту в сфері електронного здоров'я e-Health.**

Ці інноваційні підходи в сфері медицини значно поліпшують якість надання медичних послуг, забезпечуючи нові можливості для діагностики, лікування та управління пацієнтськими даними.

### **1. Експертні системи в e-Health:**

У сфері e-Health експертні системи застосовуються для:

- Діагностики захворювань: Інтеграція медичних знань та клінічних даних для точної та швидкої діагностики захворювань.
- Планування лікування: Розробка індивідуальних планів лікування на основі аналізу пацієнтських характеристик та клінічних протоколів.
- Прогнозування хвороб: Аналіз історії хвороб та медичних показників для передбачення ризику захворювань та розвитку патологій.

### **2. Технології штучного інтелекту в e-Health:**

Технології штучного інтелекту, такі як машинне навчання та глибоке навчання, грають ключову роль у розвитку e-Health:

- Машинне навчання в аналізі зображень: Автоматизована обробка зображень, яка допомагає виявляти аномалії на рентгенівських знімках, магнітно-резонансних та комп'ютерно-томографічних зображеннях.
- Глибоке навчання в обробці мови: Розпізнавання та інтерпретація текстової інформації, такої як медичні записи та документація, для забезпечення точної інформації та прискорення робочих процесів.

### **3. Переваги та виклики використання експертних систем та штучного інтелекту в e-Health:**

- Покращення діагностики та лікування: Забезпечення точних та швидких результатів.
- Ефективне управління медичною інформацією: Спрощення обробки великого обсягу даних.
- Збереження часу та ресурсів: Автоматизація рутинних завдань лікарів та медичного персоналу.
- Проблеми конфіденційності та етики: Забезпечення безпеки та конфіденційності пацієнтських даних.

Конкретні приклади впровадження експертних систем та технологій штучного інтелекту в

медицині:

#### 1. **Watson for Oncology (IBM):**

- **Опис:** Watson for Oncology від IBM - це експертна система, яка використовує штучний інтелект для аналізу медичних даних та літератури. Вона надає рекомендації щодо плану лікування пацієнтів з онкологічними захворюваннями.
- **Результати:** Застосування Watson for Oncology допомогло лікарям швидше отримувати індивідуальні та персоналізовані поради щодо лікування раку.

#### 2. **DeepMind Health (Google):**

- **Опис:** DeepMind Health розробила алгоритми глибокого навчання для аналізу зображень з магнітно-резонансної томографії (MRI). Наприклад, їхня система допомагає у виявленні офтальмічних патологій на зображеннях сітківки.
- **Результати:** Технологія DeepMind Health вже показала високу точність у виявленні офтальмічних захворювань, допомагаючи лікарям рано діагностувати та лікувати пацієнтів.

#### 3. **Zebra Medical Vision:**

- **Опис:** Zebra Medical Vision використовує машинне навчання для аналізу медичних зображень, таких як рентгенівські знімки та СТ-сканування.
- **Результати:** Система від Zebra Medical Vision може виявляти ознаки захворювань серця, онкологічні патології, а також інші медичні стани, допомагаючи лікарям при швидшій та точній діагностиці.

#### 4. **PathAI:**

- **Опис:** PathAI використовує технології глибокого навчання для автоматизованого аналізу гістологічних зразків. Це полегшує роботу патологів та підвищує точність діагнозів.
- **Результати:** PathAI допомагає виявляти ознаки ракових захворювань на тканинних зразках, полегшуючи роботу лікарів та сприяючи швидшій діагностиці.

#### 5. **Ada Health:**

- **Опис:** Ada Health - це мобільний додаток, який використовує штучний інтелект для аналізу симптомів та надає рекомендації щодо можливих причин та консультаційних кроків.
- **Результати:** Ada Health допомагає користувачам зрозуміти їхні симптоми, надає інформацію про можливі захворювання та рекомендації щодо подальших дій.

Ці приклади демонструють, як експертні системи та технології штучного інтелекту вже успішно впроваджуються в медичній сфері, полегшуючи роботу лікарів та поліпшуючи результати діагностики та лікування.

#### **4. Висновок:**

Експертні системи та технології штучного інтелекту в сфері e-Health відкривають нові перспективи для удосконалення медичної практики та покращення результатів надання медичних послуг. Незважаючи на виклики, які стоять перед цими інноваціями, можна впевнено стверджувати, що вони мають великий потенціал для покращення системи охорони здоров'я і забезпечення високого стандарту медичного обслуговування.

## 2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Які програми підтримки рішень Вам відомі ?
2. Охарактеризуйте експертні системи, їх переваги і недоліки перед іншими системами підтримки рішень.
3. Опишіть можливості застосування експертних систем у медицині.
4. Використання експертних систем та технологій штучного інтелекту в сфері електронного здоров'я e-Health: переваги та виклики?
5. Наведіть конкретні приклади впровадження експертних систем та технологій штучного інтелекту в медицині.

## 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:

### Теми доповідей / рефератів:

1. "Експертні системи в e-health: можливості для вдосконалення діагностики та лікування"
2. "Штучний інтелект у телемедицині: автоматизована діагностика та персоналізоване лікування"
3. "Застосування нейромереж у системах e-health для прогнозування стану здоров'я пацієнтів"
4. "Машинне навчання у медичних експертних системах: від обробки даних до прийняття рішень"
5. "Експертні системи та AI у медицині: автоматизація клінічних процесів і підтримка лікарських рішень"
6. "Технології штучного інтелекту в системах e-health: від аналізу великих даних до дистанційної терапії"

## 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. **Яка основна функція експертних систем у сфері e-health?**
  - а) Зберігання медичних записів
  - б) Надання рекомендацій лікарям на основі медичних даних і знань
  - в) Відправлення електронних рецептів
  - г) Управління фінансовими операціями в лікарнях
2. **Яка технологія штучного інтелекту використовується для аналізу медичних зображень, таких як рентгенівські знімки або МРТ?**
  - а) Машинне навчання
  - б) Хмарні обчислення
  - в) Телеконсультування
  - г) Роботизована хірургія
3. **Яка експертна система призначена для підтримки діагностики та лікування онкологічних захворювань?**
  - а) DICOM
  - б) Watson for Oncology
  - в) HL7
  - г) e-Prescription System
4. **Як називається алгоритм штучного інтелекту, що використовується для обробки великих обсягів медичних даних і прогнозування можливих діагнозів?**
  - а) Блокчейн
  - б) Глибоке навчання (Deep Learning)
  - в) VPN
  - г) Телемедицина

5. **Який з наведених прикладів є застосуванням технології штучного інтелекту у сфері e-health?**
  - a) Використання електронної пошти для запису на прийом
  - b) Автоматична обробка результатів лабораторних досліджень для постановки діагнозу
  - c) Зберігання медичних записів у хмарі
  - d) Роздруківка рецептів на ліки
6. **Яка технологія використовується в експертних системах для моделювання логіки прийняття медичних рішень?**
  - a) Системи підтримки прийняття рішень (DSS)
  - b) Протоколи передачі даних (FTP)
  - c) Віртуальна реальність (VR)
  - d) Біотелеметрія
7. **Що таке "клінічне рішення" у контексті експертних систем у медицині?**
  - a) Прогноз погоди
  - b) Комп'ютеризована рекомендація або висновок на основі медичних даних
  - c) Управління фінансами лікарні
  - d) Запис пацієнтів на прийом
8. **Яке з перелічених завдань може виконувати штучний інтелект у сфері e-health?**
  - a) Перевірка медичної страховки
  - b) Прогнозування епідемій
  - c) Надсилання електронної пошти
  - d) Створення веб-сайту для клініки
9. **Який з наведених інструментів використовується для створення експертних систем у медицині?**
  - a) SQL
  - b) Python з бібліотеками машинного навчання
  - c) HTML
  - d) Microsoft Word
10. **Яка система штучного інтелекту допомагає лікарям аналізувати електронні медичні записи та пропонувати можливі діагнози?**
  - a) EHR (Electronic Health Record)
  - b) CDSS (Clinical Decision Support System)
  - c) FTP (File Transfer Protocol)
  - d) VPN (Virtual Private Network)

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедицинні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Кнігавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Кнігавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.

5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

#### **Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61
12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самот. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.
13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).

4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

#### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bommel, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)



## **ТЕМА 9. ПРОТОКОЛИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В Е-HEALTH**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо протоколів стиснення медичної інформації. Захист інформації в телемедицині. Застосування хмарних технологій в eHealth та телемедицині. Програмні засоби та сервери телемедицини в Україні та світі.

### **Основні поняття:**

1. Інтернет протокол;
2. Хмарні технології;
3. Захист інформації в локальних комп'ютерних мережах та в інтернеті.
4. Стиснення інформації.

### **ПЛАН:**

## **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

### **Вступ**

Система e-Health забезпечує інтеграцію інформаційних технологій у сферу охорони здоров'я для підвищення якості медичних послуг та покращення управління здоров'ям. Основними аспектами функціонування e-Health є протоколи передачі даних, захист інформації та застосування хмарних технологій. Ці елементи є критично важливими для забезпечення ефективності, безпеки та доступності медичних послуг. У цьому рефераті розглядаються ключові протоколи передачі даних, заходи захисту інформації та роль хмарних технологій у розвитку e-Health.

### **1. Протоколи передачі даних в e-Health**

Протоколи передачі даних є важливим компонентом систем e-Health, оскільки вони забезпечують обмін інформацією між різними медичними пристроями, системами та платформами. Основні протоколи включають:

#### **1.1 HL7 (Health Level Seven)**

HL7 є однією з найпоширеніших стандартів для обміну медичними інформаційними системами. Протокол HL7 визначає, як різні медичні системи повинні обмінюватися інформацією, включаючи дані про пацієнтів, медичні результати та інші медичні записи. HL7 включає кілька версій, зокрема HL7 V2.x і HL7 V3, а також стандарт для клінічної інформації HL7 CDA (Clinical Document Architecture).

#### **1.2 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)**

DICOM є стандартом для зберігання та обміну медичними зображеннями, такими як рентгенівські знімки, МРТ та КТ. Цей протокол забезпечує інтеграцію зображень з різними медичними системами та дозволяє лікарям отримувати доступ до візуалізаційних даних у зручному форматі.

#### **1.3 IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)**

IHE є ініціативою для покращення взаємодії між медичними системами через реалізацію стандартів HL7 та DICOM у специфічних сценаріях клінічної практики. IHE визначає

профілі, які описують, як різні медичні системи можуть бути інтегровані для забезпечення безшовного обміну даними.

## **2. Захист інформації в e-Health**

Захист інформації є критично важливим аспектом для забезпечення конфіденційності та цілісності медичних даних. Ось основні методи і технології, які використовуються для захисту інформації в e-Health:

### **2.1 Шифрування даних**

Шифрування є основним методом захисту даних під час їх передачі та зберігання. Технології шифрування, такі як SSL/TLS для захищених з'єднань і AES (Advanced Encryption Standard) для зберігання даних, забезпечують захист інформації від несанкціонованого доступу.

### **2.2 Аутентифікація та авторизація**

Аутентифікація забезпечує перевірку особи користувача, а авторизація визначає рівень доступу до інформації. Використання багатофакторної аутентифікації та розподіл прав доступу допомагає забезпечити, що лише уповноважені користувачі можуть отримувати доступ до чутливих медичних даних.

### **2.3 Моніторинг та аудити**

Регулярний моніторинг систем та проведення аудиту безпеки дозволяють виявляти потенційні загрози та вразливості. Аудит може включати перевірку журналів доступу, аналіз спроб несанкціонованого доступу і виявлення аномальних активностей.

### **2.4 Політики безпеки**

Впровадження чітких політик безпеки, що регулюють управління доступом, обробку та зберігання медичних даних, є важливим елементом захисту інформації. Це може включати розробку процедур для реагування на інциденти безпеки, навчання персоналу та забезпечення відповідності нормативним вимогам.

## **3. Застосування хмарних технологій в e-Health**

Хмарні технології стають все більш популярними у сфері e-Health завдяки їхньому потенціалу для підвищення ефективності та доступності медичних послуг. Основні застосування хмарних технологій включають:

### **3.1 Хмарне зберігання даних**

Хмарне зберігання дозволяє медичним установам зберігати великі обсяги даних, таких як медичні картки пацієнтів, результати лабораторних досліджень і зображення, в хмарних сховищах. Це забезпечує легкий доступ до даних з будь-якої точки світу і знижує витрати на локальні сервери та інфраструктуру.

### **3.2 Хмарні платформи для телемедицини**

Хмарні платформи дозволяють реалізувати рішення для відеоконсультацій, обміну медичними даними та дистанційного моніторингу стану здоров'я. Це забезпечує можливість організації консультацій та медичного спостереження без фізичної присутності пацієнта в медичному закладі.

### **3.3 Аналітика даних та штучний інтелект**

Хмара надає ресурси для обробки та аналізу великих обсягів медичних даних, що дозволяє використовувати аналітику та штучний інтелект для покращення діагностики та прогнозування. Це може включати в себе алгоритми для виявлення патернів у медичних даних, підтримку клінічних рішень та персоналізацію лікування.

### **3.4 Інтеграція з іншими системами**

Хмарні технології полегшують інтеграцію медичних систем з іншими платформами і сервісами, такими як національні медичні бази даних, платформи для обміну інформацією між медичними установами і сторонніми додатками для пацієнтів. Це забезпечує безшовний обмін даними і покращує загальну ефективність медичних послуг.

## **4. Перспективи розвитку**

Перспективи розвитку e-Health з використанням протоколів передачі даних, захисту інформації і хмарних технологій виглядають обнадійливо. Подальший розвиток технологій шифрування, удосконалення стандартів обміну даними та розширення можливостей хмарних платформ можуть призвести до ще більшого покращення ефективності та безпеки медичних послуг. Інновації у сфері штучного інтелекту та аналітики даних також обіцяють значні покращення у діагностиці і лікуванні.

## **Висновок**

Протоколи передачі даних, захист інформації та хмарні технології є критичними компонентами для успішного функціонування систем e-Health. Протоколи, такі як HL7, DICOM і IHE, забезпечують ефективний обмін медичними даними, тоді як методи захисту інформації гарантують конфіденційність і цілісність даних. Хмарні технології надають можливість для зберігання даних, реалізації телемедицини і аналітики даних, що сприяє покращенню якості медичних послуг. Подальший розвиток і інтеграція нових технологій у сферу e-Health можуть значно підвищити ефективність та доступність медичної допомоги.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які основні протоколи передачі даних використовуються в системах e-Health?
2. Які методи захисту інформації є ключовими для забезпечення конфіденційності медичних даних?
3. Як хмарні технології впливають на зберігання та обробку медичних даних?
4. Які переваги надає використання хмарних платформ для телемедицини?
5. Які перспективи розвитку e-Health з використанням новітніх технологій у сфері захисту інформації та обміну даними?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

**Теми доповідей / рефератів:**

1. "Протоколи передачі медичних даних у системах e-health: стандарти та безпека"
2. "Хмарні технології в e-health: можливості та виклики збереження медичної інформації"
3. "Захист персональних медичних даних в e-health: криптографічні методи та протоколи"
4. "Інтеграція хмарних сервісів у системи e-health: безпечне зберігання та обробка даних"
5. "Протоколи інтероперабельності в e-health: забезпечення надійного обміну медичною інформацією"
6. "Хмарні обчислення в телемедицині: забезпечення конфіденційності та цілісності медичних даних"

#### 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. **Який із протоколів передачі даних використовується для захищеної передачі медичної інформації в системах e-health?**
  - a) FTP
  - b) HTTP
  - c) HTTPS
  - d) Telnet
2. **Який стандарт використовується для обміну медичними даними між різними системами e-health?**
  - a) HL7 (Health Level 7)
  - b) TCP/IP
  - c) XML
  - d) FTP
3. **Яка технологія використовується для шифрування даних у хмарних системах e-health?**
  - a) Блокчейн
  - b) RSA-шифрування
  - c) DNS
  - d) HTTP
4. **Що таке "інтеграційний шар" в архітектурі e-health систем?**
  - a) Рівень мережевої інфраструктури
  - b) Проміжний шар, який забезпечує обмін даними між різними медичними інформаційними системами
  - c) Програмний інтерфейс для користувачів
  - d) База даних пацієнтів
5. **Яка з наведених технологій застосовується для аутентифікації та авторизації доступу до медичних даних?**
  - a) VPN
  - b) SSL/TLS
  - c) Blockchain
  - d) OAuth 2.0
6. **Що означає термін "інтероперабельність" у контексті e-health систем?**
  - a) Можливість проведення віддалених консультацій
  - b) Здатність різних інформаційних систем обмінюватися та інтерпретувати дані між собою
  - c) Автоматичне резервне копіювання даних
  - d) Використання штучного інтелекту для обробки медичних записів
7. **Які ризики найчастіше виникають при використанні хмарних технологій у системах e-health?**
  - a) Втрата апаратного забезпечення
  - b) Кіберзагрози та несанкціонований доступ до медичних даних
  - c) Недостатня швидкість інтернет-з'єднання

- d) Несумісність медичних пристроїв
8. **Який протокол передачі даних використовується для забезпечення обміну зображеннями медичної діагностики (наприклад, рентгенівських знімків)?**
- a) DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)
  - b) FTP
  - c) SMTP
  - d) HTTP
9. **Яка модель хмарних обчислень найчастіше використовується для розгортання e-health систем?**
- a) IaaS (Infrastructure as a Service)
  - b) PaaS (Platform as a Service)
  - c) SaaS (Software as a Service)
  - d) DaaS (Database as a Service)
10. **Який метод використовується для забезпечення конфіденційності передачі медичних даних між пристроями?**
- a) Псевдонімізація даних
  - b) Налаштування DHCP
  - c) Відкритий доступ до бази даних
  - d) Використання одноразових паролів (OTP)

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Health Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика,

управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.

3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.

4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017. – 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.

3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).

4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).

5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).

6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.

7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.

8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.

9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.

10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.

11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).

12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).

13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bommel, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)  
[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com)  
(Медична пошукова система України)

### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosygnal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-eeg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4u.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

## ТЕМА 10. НОВІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо новітніх інформаційних технологій, які вже використовуються в медицині та фармації або розробляються для такого призначення.

### Основні поняття:

1. Електронні медичні інформаційні системи (EMR/EHR);
2. Штучний інтелект та машинне навчання;
3. Віртуальна та розширена реальність (VR/AR);
4. Інтернет речей (ІоТ);
5. Геномна медицина..

### ПЛАН:

#### 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

У сучасній медицині та фармації активно впроваджуються різноманітні новітні інформаційні технології для поліпшення діагностики, лікування, обслуговування пацієнтів та оптимізації управління медичними процесами. Декілька ключових технологій включають:

1. **Електронні медичні інформаційні системи (EMR/EHR):** Ці системи дозволяють ефективно збирати, зберігати та обробляти медичну інформацію пацієнтів, забезпечуючи доступність даних для лікарів та медичного персоналу.
2. **Телемедицина:** Використання технологій для віддаленої консультації, моніторингу та лікування пацієнтів. Це включає в себе віртуальні візити, дистанційний моніторинг здоров'я та теледіагностику.
3. **Штучний інтелект та машинне навчання:** Використання алгоритмів для аналізу великих обсягів медичних даних, діагностики, планування лікування та прогнозування ризиків захворювань.
4. **Віртуальна та розширена реальність (VR/AR):** Застосування VR/AR в практиці для навчання медичного персоналу, візуалізації медичних процедур та психотерапії.
5. **Інтернет речей (ІоТ):** Використання сенсорів та пристроїв для збору даних про стан пацієнтів, віддаленого моніторингу та оптимізації управління медичними ресурсами.
6. **Блокчейн в медицині:** Використання блокчейн-технологій для забезпечення безпеки, надійності та конфіденційності медичних даних та електронних рецептів.
7. **Геномна медицина:** Використання інформаційних технологій для аналізу генетичних даних пацієнтів, індивідуалізації лікування та прогнозування ризиків захворювань.
8. **Мобільні додатки для здоров'я:** Розробка додатків, які дозволяють пацієнтам вести електронний журнал здоров'я, виконувати власний моніторинг та отримувати персоналізовані поради.



Ці технології допомагають створювати більш ефективні, доступні та індивідуалізовані системи охорони здоров'я та фармацевтичного обслуговування.

### **1. Електронна медична інформаційна система (EMR):**

- **Опис:** Впровадження цифрових систем для ефективного збору, обробки та збереження медичної інформації пацієнтів.
- **Переваги:** Зменшення помилок при передачі інформації, покращення доступності та спільної роботи медичного персоналу.

### **2. Телемедицина:**

- **Опис:** Використання інформаційних технологій для віддаленої консультації, діагностики та лікування пацієнтів.
- **Переваги:** Забезпечення доступу до медичної допомоги в регіонах з віддаленим доступом, оптимізація часу та ресурсів.

### **3. Штучний інтелект у діагностиці:**

- **Опис:** Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу зображень, діагностики захворювань, оцінки ризиків та розробки індивідуалізованих лікувальних планів.
- **Переваги:** Підвищення точності діагностики, скорочення часу на отримання результатів.

### **4. Віртуальна реальність у лікуванні:**

- **Опис:** Використання VR-технологій для психотерапії, відновлення після травм, для навчання медичного персоналу і візуалізації медичних процедур
- **Переваги:** Покращення ефективності лікування, зменшення болю та стресу, підвищення навичок лікарів.

### **5. Інтернет речей (IoT) в медицині:**

- **Опис:** Застосування IoT для збору даних про стан пацієнтів, віддаленого моніторингу та автоматизації процесів, оптимізації управління медичними ресурсами.
- **Переваги:** Забезпечення реального часу контролю за станом пацієнтів, зменшення навантаження на медичний персонал.

### **6. Електронна рецептура та дистанційне аптечне обслуговування:**

- **Опис:** Заведення електронної системи рецептів та використання технологій для дистанційної консультації з фармацевтом.
- **Переваги:** Зручність для пацієнтів, уникнення помилок у рецептурах.

## **Розпізнавання образів**

Основні постановки задачі розпізнавання образів - Розпізнавання образів є однією з найбільш фундаментальних проблем теорії інтелектуальних систем. З іншого боку, задача розпізнавання образів має величезне практичне значення. Замість терміну "розпізнавання" часто використовується інший термін - "класифікація". Ці два терміни у багатьох випадках розглядаються як синоніми, але не є повністю взаємозамінюваними. Кожний з цих термінів має свої сфери застосування, і інтерпретація обох термінів часто залежить від специфіки конкретної задачі

Задача ідентифікації, яка полягає у тому, щоб вирізнити певний конкретний об'єкт серед його подібних (наприклад, впізнати серед інших людей свою дружину).

Віднесення об'єкту до того чи іншого класу. Це може бути, наприклад, задача розпізнавання літер або прийняття рішення про наявність дефекту у деякій технічній деталі. Віднесення об'єкта до певного класу відображає найбільш типову проблему класифікації, і, коли говорять про розпізнавання образів, найчастіше мають на увазі саме цю проблему. Саме її ми і будемо розглядати в першу чергу.

Кластерний аналіз, який полягає в розділенні заданого набору об'єктів на класи - групи об'єктів, схожі між собою за тим чи іншим критерієм. Цю задачу часто називають класифікацією без учителя, оскільки, на відміну від задачі 2, класи апріорно не задані.

Як уже зазначалося раніше, проблеми розпізнавання легко вирішуються людьми, причому робиться це, як правило, підсвідомо. Спроби ж побудувати штучні системи розпізнавання не настільки переконливі. Основна проблема полягає у тому, що часто неможливо адекватно визначити ознаки, на основі яких слід здійснювати розпізнавання. Для задач, для яких такі ознаки вдається виділити, штучні системи розпізнавання набули значного поширення і широко використовуються. Методи розпізнавання образів та технічні системи, що реалізують ці методи, широко використовуються на практиці. Наведемо деякі з них.

### **Розпізнавання літер**

Окрім усього іншого, ця проблема має велике значення для власне комп'ютерних технологій. Системи розпізнавання літер працюють разом зі сканерами - пристроями, які використовуються для введення до комп'ютера друкованих зображень і текстів. При введенні друкованого тексту сканер формує лише графічне зображення; для того, щоб створити текстовий документ, з яким може працювати текстовий редактор, необхідно впізнати на цьому зображенні окремі літери. Аналогічним чином, розпізнавання літер є необхідним для підтримки пристроїв рукописного введення. Цими пристроями, зовні схожими на звичайну авторучку, часто комплектуються надпортативні комп'ютери (персональні помічники). Основна мета цих пристроїв - замінити введення з клавіатури, що є незручним для багатьох користувачів.

### **Розпізнавання мови**

Сьогодні інтенсивно розвиваються технології, пов'язані, по-перше, з голосовим керуванням комп'ютером, а по-друге - з введенням текстів з голосу. Робототехніка. Застосування методів розпізнавання в робототехніці є абсолютно природним і необхідним, оскільки роботи повинні безпосередньо сприймати зовнішній світ, і, відповідно, мати пристрої машинного зору.

В останні роки розпізнавання образів знаходить усе більше застосування в повсякденному житті. Розпізнавання мови і рукописного тексту значно спрощує взаємодія людини з комп'ютером, розпізнавання друкованого тексту використовується для перекладу документів в електронну форму. Популярна думка, що розпізнавання, як та інші алгоритми штучного інтелекту, є чорна магія, недоступна простим смертної. Насправді ж алгоритми, що лежать в основі розпізнавання, досить очевидні, потрібно лише зайти ледве здалеку і визначитися з термінами.

Базовим є невизначене поняття безлічі. У комп'ютері безліч представляється набором неповторюваних однотипних елементів. Слово "неповторюваних" означає, що якийсь елемент у безлічі або є, або його там немає. Універсальна безліч включає всі можливі для розв'язуваної задачі елементи, порожнє не містить жодного.

У класичній постановці задачі розпізнавання (дивно називати класичної науку, який від сили кілька десятиліть:) універсальна безліч розбивається на дріботі-образи. Образ якого-небудь об'єкта задається набором його приватних проявів. У випадку з розпізнаванням тексту в універсальну безліч увійдуть усі можливі знаки, в образ "И" - усі можливі накреслення цієї букви, а програма розпізнавання займається тим, що на основі невеликого набору прикладів накреслень кожної букви (навчальної вибірки) визначає, яку з них символізує введена карлючка.

Методика віднесення елемента до якого-небудь образу називається вирішальним правилом. Ще одне важливе поняття - метрика, спосіб визначення відстані між елементами універсальної безлічі. Чим менше ця відстань, тим більше схожими є символи, звуки - те, що ми розпізнаємо. Звичайно елементи задаються у виді набору чисел (а як ще?), а метрика - у виді функції. Від вибору представлення образів і реалізації метрики залежить ефективність програми, один алгоритм розпізнавання з різними метриками буде помилятися з різною частотою (право на помилку для програм розпізнавання так само характерно, як і для людей).

Добре показує принцип роботи розпізнавання образів елементарний алгоритм на основі методу безлічі еталонів. На вході його мається навчальна вибірка - набір прикладів  $A^i_j$  для кожного образу  $A_i$ , метрика  $d$  і сам розпізнаваний об'єкт  $x$ . За допомогою метрики обчислюємо відстань від  $x$  до кожного елемента навчальної вибірки  $d(x, a_{ij})$  і знаходимо умовну відстань  $d(x, A_i)$  як відстань від  $x$  до найближчого елемента з  $A_i$ . Елемент  $x$  відноситься до образу, що виявиться ближче усіх.

Практично отут потрібно знайти мінімум відстані по кожному класі і ще раз узяти мінімум. Аматори торкати руками можуть узяти як представлення елемента пари координат, як метрику - відстань по теоремі Пифагора, і накидати програмку, що буде виконувати описану операцію над масивом крапок двомірного простору і відобразити це в графіку.

Ще один елементарний алгоритм - метод  $k$ -найближчих сусідів. Як впливає з назви, у ньому вводиться додатковий вхідний параметр, ціле число  $k$ . Отут усе ще простіше - береться  $k$  найближчих до  $x$  елементів навчальної вибірки і підраховується, скільки з них належить до якого образу. До якого образу належить більше, до того відноситься і  $x$ . В обох алгоритмах може виникнути невизначена ситуація - коли  $x$  буде знаходитися на однаковій відстані від декількох образів. У такому випадку програма повинна або запитати в користувача, до якого образу відносити елемент, або тихо кинути жереб. Це залежить від вимог до точності з одного боку, і зручності використання з іншої, найкраще реалізувати обидва варіанти.

Незважаючи на надзвичайну простоту, описані алгоритми цілком застосовні на практиці. Існує безліч інших методів, більш складних, і теоретичні роботи з даної теми можуть повалити в трепет своєю монументальністю (крім того, велика їхня частина написана на англійському), але і програми на елементарних алгоритмах, толково реалізовані, можуть видавати непогані практичні результати.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які новітні інформаційні технології Вам відомі ?
2. Охарактеризуйте нові інформаційні технології, що застосовуються в медичній практиці.
3. Наведіть приклади мобільних додатків для спостереження за станом здоров'я.
4. Що таке геномна медицина, які переваги вона надає сучасному лікарю ?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

## Теми доповідей / рефератів:

1. "Цифрова революція у медицині: вплив новітніх технологій на діагностику та лікування"
2. "Роль великих даних (Big Data) у розвитку персоналізованої медицини та фармації"
3. "Штучний інтелект та машинне навчання у фармацевтичних дослідженнях і розробці нових ліків"
4. "3D-друк у медицині та фармації: створення біоімплантів і персоналізованих медикаментів"
5. "Впровадження Інтернету речей (IoT) для моніторингу стану пацієнтів та автоматизації в медицині"
6. "Телемедицина та мобільні додатки для здоров'я: нові горизонти дистанційного лікування"
7. "Віртуальна та доповнена реальність у медичній освіті та терапії: інноваційні підходи"

## 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. **Яка технологія дозволяє відстежувати стан здоров'я пацієнта у реальному часі за допомогою віддалених пристроїв?**
  - a) Біотелеметрія
  - b) 3D-друк
  - c) Роботизована хірургія
  - d) Інтернет речей (IoT)
2. **Яка з технологій використовується для розробки індивідуальних протезів і імплантів?**
  - a) Віртуальна реальність
  - b) Біотелеметрія
  - c) 3D-друк
  - d) Штучний інтелект (AI)
3. **Яка новітня технологія дозволяє проводити віддалені хірургічні операції?**
  - a) Телеасистування
  - b) Телеконсультування
  - c) Роботизована хірургія
  - d) Електронні медичні записи
4. **Який тип інформаційних систем використовується для управління даними про пацієнтів та їхню історію хвороби?**
  - a) Електронні медичні записи (ЕМЗ)
  - b) Біотелеметричні системи
  - c) Молекулярна діагностика
  - d) Віртуальна реальність
5. **Яка технологія допомагає у швидкому пошуку нових ліків через аналіз великих масивів біомедичних даних?**
  - a) Блокчейн
  - b) Штучний інтелект (AI)
  - c) 3D-друк
  - d) Телеасистування
6. **Яка технологія використовується для створення безпечних електронних рецептів?**
  - a) Роботизована хірургія
  - b) Блокчейн
  - c) Віртуальна реальність
  - d) Електронна система охорони здоров'я (e-Health)
7. **Що таке фармакогеноміка?**

- а) Аналіз генетичних даних для розробки персоналізованих ліків
  - б) Вивчення фармацевтичного ринку
  - с) Система управління електронними рецептами
  - д) Роботизована система для виготовлення ліків
8. **Яка технологія використовується для віртуальної симуляції хірургічних операцій?**
- а) Роботизована хірургія
  - б) Віртуальна реальність (VR)
  - с) Штучний інтелект (AI)
  - д) Електронні медичні записи
9. **Які системи використовуються для забезпечення віддаленого доступу лікарів до медичних даних пацієнтів?**
- а) Віртуальна реальність
  - б) Біотелеметричні системи
  - с) Хмарні технології
  - д) Роботизована хірургія
10. **Яка новітня технологія використовується для підвищення безпеки та конфіденційності медичних даних?**
- а) Штучний інтелект (AI)
  - б) Блокчейн
  - с) Телеасистування
  - д) 3D-друк

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С.

34-38.

2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.

3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.

4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.

5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.

6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.

7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.

8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.

9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017.– 247 с.

10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.

11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.

3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).

4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).

5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).

6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.

7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.

8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.

9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.

10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.

11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

#### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bommel, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu)  
[www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com)  
(Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

#### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosygnal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://sccn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)

## **ТЕМА 11. ОРГАНІЗАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ Е-HEALTH ТА ТЕЛЕМЕДИЦИНИ В УКРАЇНІ**

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо організації національної системи e-Health та телемедицини в Україні: її учасники, фірми розробники телемедичного програмно-інформаційного забезпечення. Нормативно-правова база та державні програми e-Health.

### **Основні поняття:**

1. Національна служба здоров'я України (НСЗУ);
2. Електронна система охорони здоров'я (e-Health)
3. Медичні інформаційні системи (МІС).

### **ПЛАН:**

## **1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:**

### **Вступ**

Розвиток електронної системи охорони здоров'я (e-Health) і телемедицини в Україні є важливим кроком до модернізації медичних послуг та підвищення їх доступності для населення. Впровадження e-Health дозволяє оптимізувати медичні процеси, підвищити якість діагностики та лікування, а також забезпечити прозорість у відносинах між пацієнтами та медичними закладами. У рамках цього реферату буде розглянуто організацію національної системи e-Health в Україні, її учасників, а також фірми-розробників телемедичного програмно-інформаційного забезпечення.

### **1. Організація національної системи e-Health в Україні**

Національна система e-Health в Україні є результатом співпраці державних структур, медичних закладів, пацієнтів, приватного сектору та міжнародних партнерів. Головна мета системи — створення єдиного інформаційного простору для обміну медичними даними та забезпечення доступності медичних послуг на всіх рівнях. Основними компонентами та учасниками цієї системи є:

#### **1.1 Міністерство охорони здоров'я (МОЗ) України**

МОЗ є ключовим державним органом, відповідальним за розробку політики та нормативно-правової бази для функціонування системи e-Health. Міністерство визначає стандарти медичних послуг, вимоги до захисту медичних даних та координує процес впровадження електронної системи охорони здоров'я.

#### **1.2 Національна служба здоров'я України (НСЗУ)**

НСЗУ відповідає за фінансування медичних послуг, а також за впровадження та контроль роботи e-Health на рівні закладів охорони здоров'я. Організація веде реєстри медичних закладів, лікарів та пацієнтів, а також забезпечує контроль за дотриманням стандартів надання медичних послуг.

#### **1.3 Державне підприємство "Електронне здоров'я"**



Це підприємство було створено для впровадження та підтримки роботи системи e-Health. Воно здійснює технічну реалізацію національного електронного реєстру, розробляє програмні інтерфейси та координує взаємодію з медичними інформаційними системами (МІС).

## 1.4 Медичні інформаційні системи (МІС)

МІС є одним з ключових елементів системи e-Health, що забезпечують електронний обмін медичними даними. Вони використовуються лікарями для ведення електронних медичних карток пацієнтів, виписки рецептів та призначення лікування. Основні функції МІС включають інтеграцію з національними реєстрами, захист медичних даних та підтримку інструментів телемедицини.

## 2. Телемедицина в Україні

Телемедицина — це один із напрямків e-Health, що передбачає надання медичних послуг на відстані за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. В Україні розвиток телемедицини є пріоритетом, особливо для забезпечення доступу до медичних послуг у віддалених регіонах.

### 2.1 Основні форми телемедицини

Телемедицина в Україні реалізується через кілька основних форм:

- **Телеконсультування:** Дозволяє пацієнтам отримувати консультації від лікарів дистанційно за допомогою відеозв'язку, чатів чи інших цифрових засобів комунікації.
- **Телеасистування:** Надає можливість лікарям консультувати своїх колег під час проведення медичних процедур, наприклад, операцій.
- **Телемоніторинг:** Дозволяє відслідковувати стан здоров'я пацієнтів у домашніх умовах за допомогою спеціальних пристроїв та сенсорів, які передають дані у реальному часі до лікаря.

### 2.2 Роль телемедицини в українській системі охорони здоров'я

Телемедицина дозволяє оптимізувати процес надання медичних послуг, зменшити кількість візитів до лікаря, покращити доступність спеціалізованої допомоги, а також забезпечити ефективний моніторинг хронічних захворювань. Завдяки телемедицині українські лікарі отримали можливість проводити дистанційні консультації з іноземними спеціалістами, що підвищує рівень діагностики та лікування.

## 3. Фірми-розробники телемедичного програмно-інформаційного забезпечення в Україні

Розробка телемедичних систем та інформаційного забезпечення є ключовим аспектом впровадження e-Health в Україні. Сьогодні на ринку представлено декілька провідних компаній, які спеціалізуються на розробці програмного забезпечення для медичних закладів:

### 3.1 Helsi.me

Helsi.me — одна з найбільш популярних медичних інформаційних систем в Україні, яка пропонує рішення для електронних медичних карток, онлайн-запису до лікаря та виписки електронних рецептів. Платформа також підтримує інструменти телемедицини, що дозволяють лікарям проводити дистанційні консультації та моніторинг стану пацієнтів.

### **3.2 Medics**

Medics — медична інформаційна система, яка надає широкий спектр послуг для лікарів та пацієнтів, включаючи ведення електронних медичних записів, онлайн-консультації та телемедичний моніторинг. Система інтегрована з національними реєстрами та забезпечує захист медичних даних.

### **3.3 Asker.net**

Asker.net — система, орієнтована на підтримку телемедичних сервісів, таких як телеконсультування та телеасистування. Система забезпечує передачу даних у реальному часі, що дозволяє лікарям ефективно взаємодіяти з пацієнтами та колегами на відстані.

### **3.4 Doc.ua**

Doc.ua — це онлайн-платформа, яка пропонує послуги запису до лікаря, консультації онлайн та ведення електронних медичних карток. Система орієнтована на покращення комунікації між пацієнтами та медичними закладами.

### **3.5 Telemed24**

Telemed24 — компанія, що спеціалізується на розробці телемедичних систем для лікарень, клінік та приватних лікарів. Пропонує комплексні рішення для віддаленого моніторингу пацієнтів та дистанційних консультацій, а також підтримує інтеграцію з іншими медичними системами.

## **Висновок**

Розвиток національної системи e-Health та телемедицини в Україні є важливим кроком до забезпечення сучасної, ефективної та доступної медичної допомоги. Основними учасниками цієї системи є державні органи, медичні заклади, медичні інформаційні системи та фірми-розробники програмно-інформаційного забезпечення. Сучасні українські компанії, такі як Helsi.me, Medics, Doc.ua, Asker.net та Telemed24, активно впроваджують телемедичні сервіси, покращуючи доступність та якість медичних послуг. Завдяки системі e-Health та телемедицині Україна наближається до міжнародних стандартів надання медичної допомоги та підвищує ефективність медичної сфери в цілому.

## **2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:**

1. Які основні форми телемедицини використовуються в Україні?
2. Яку головну мету має впровадження системи e-Health в Україні?
3. Яку роль у системі e-Health виконує Національна служба здоров'я України (НСЗУ)?

## **3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:**

**Теми доповідей / рефератів:**

## 1. "Етапи впровадження національної системи e-Health в Україні: досягнення та перешкоди"

- Аналіз ключових етапів розвитку системи e-Health в Україні, включаючи досягнення та проблеми на кожному етапі.

## 2. "Роль телемедицини в системі охорони здоров'я України: від теорії до практики"

- Огляд впровадження телемедицини в Україні, її застосування та реальні приклади використання у медичних установах.

## 3. "Учасники національної системи e-Health в Україні: державні органи, приватний сектор та медичні установи"

- Розгляд ролі різних учасників у розвитку та функціонуванні національної системи e-Health в Україні.

## 4. "Інноваційні рішення та технології в національній системі e-Health України: від концепції до реалізації"

- Огляд нових технологій і рішень, що впроваджуються в Україні для покращення системи e-Health та їх реалізація.

## 5. "Виклики та перспективи розвитку телемедицини в Україні: досвід та рекомендації"

- Аналіз основних викликів, з якими стикається телемедицина в Україні, а також перспективи її подальшого розвитку та рекомендації для вдосконалення системи.

## 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

### 1. Який орган відповідає за розробку політики та нормативно-правової бази для системи e-Health в Україні?

- а) Міністерство цифрової трансформації України
- б) Міністерство охорони здоров'я України
- в) Національна служба здоров'я України
- г) Державне підприємство "Електронне здоров'я"

### 2. Яку роль у системі e-Health виконує Національна служба здоров'я України (НСЗУ)?

- а) Технічна підтримка медичних інформаційних систем
- б) Контроль за дотриманням стандартів надання медичних послуг та фінансування медичних закладів
- в) Розробка програмного забезпечення для телемедицини
- г) Розробка політики захисту даних у системі e-Health

### 3. Яка функція Державного підприємства "Електронне здоров'я" в національній системі e-Health?

- а) Контроль за реєстрами пацієнтів
- б) Розробка та підтримка програмних інтерфейсів для системи e-Health
- в) Надання телемедичних послуг пацієнтам
- г) Фінансування медичних закладів

### 4. Яка з перерахованих систем є популярною медичною інформаційною системою в Україні?

- a) Askep.net
  - b) MedWare
  - c) MediTech
  - d) Medics
5. **Яка компанія спеціалізується на розробці систем для телеконсультування та телеасистування в Україні?**
- a) Telemed24
  - b) Doc.ua
  - c) Helsi.me
  - d) Medics
6. **Які основні форми телемедицини використовуються в Україні?**
- a) Телеконсультування, телеасистування, телемаркетинг
  - b) Телемоніторинг, телеторгівля, телеконсультування
  - c) Телеконсультування, телеасистування, телемоніторинг
  - d) Телерадіомовлення, телекомунікації, телемаркетинг
7. **Який з перелічених учасників відповідає за ведення реєстрів медичних закладів та лікарів у системі e-Health?**
- a) Міністерство охорони здоров'я
  - b) Національна служба здоров'я України (НСЗУ)
  - c) Helsi.me
  - d) Державне підприємство "Електронне здоров'я"
8. **Що таке Medics?**
- a) Компанія, що займається розробкою медичних препаратів
  - b) Державне підприємство, яке контролює фінансування медичних закладів
  - c) Медична інформаційна система для електронних медичних записів та телемедицини
  - d) Програма для навчання лікарів
9. **Яку головну мету має впровадження системи e-Health в Україні?**
- a) Зниження кількості медичних працівників
  - b) Створення єдиного інформаційного простору для обміну медичними даними та підвищення доступності медичних послуг
  - c) Створення нових лікарень у віддалених регіонах
  - d) Розробка нових лікарських препаратів
10. **Які з перерахованих компаній спеціалізуються на розробці медичних інформаційних систем в Україні?**
- a) Doc.ua, Medics, Telemed24
  - b) Apple, Samsung, Microsoft
  - c) MediLab, BioTech, MedPro
  - d) Національна служба здоров'я, Міністерство охорони здоров'я, Helsi.me

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовець Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.

3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

#### **Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61
12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самот. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.
13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

#### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

#### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

#### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
5. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
6. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>

## ТЕМА 12.

# СВІТОВИЙ ДОСВІД У СФЕРІ ВПРОВАДЖЕННЯ І ДІЯЛЬНОСТІ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

**Мета:** набуття здобувачем вищої освіти знань щодо міжнародних проектів та програм із застосуванням технологій телемедичного консультування, які розробляються і застосовуються в передових країнах світу. Здійснення доступу до міжнародних баз медичних даних.

### Основні поняття:

1. Електронна медична картка (ЕМК);
2. Телемедицина;
3. Дистанційний моніторинг пацієнтів;
4. Електронні рецепти.

### ПЛАН:

#### 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

У сучасному світі електронна система охорони здоров'я (e-Health) відіграє ключову роль у наданні медичних послуг, підвищенні їх якості та доступності для пацієнтів. Різні країни впроваджують власні системи e-Health, спираючись на свої потреби, технологічні можливості та рівень розвитку медичної інфраструктури. Світовий досвід у цій сфері містить успішні практики та інноваційні підходи до обміну медичними даними, телемедицини, електронних рецептів і моніторингу здоров'я пацієнтів. У цьому рефераті розглянемо досвід впровадження та діяльності електронних систем охорони здоров'я в різних країнах світу.

#### 1. Електронна система охорони здоров'я у світі: загальні тенденції

Сьогодні в більшості розвинених країн світу діють комплексні електронні системи охорони здоров'я, які охоплюють різні аспекти медичного обслуговування. Основними компонентами цих систем є:

- **Електронні медичні записи (ЕМЗ):** Зберігання та обмін медичною інформацією про пацієнтів між медичними закладами.
- **Телемедицина:** Надання медичних консультацій і діагностичних послуг віддалено за допомогою сучасних технологій.
- **Електронні рецепти:** Призначення та видача ліків в електронній формі, що спрощує доступ до фармацевтичних послуг.
- **Моніторинг пацієнтів:** Застосування технологій для відстеження стану здоров'я хронічно хворих пацієнтів у реальному часі.

Системи e-Health базуються на стандартизації даних, інтеграції різних медичних інформаційних систем та забезпеченні надійного захисту інформації. Успіх впровадження e-Health залежить від розвитку інфраструктури, цифрової грамотності населення та законодавчої підтримки.

#### 2. Досвід впровадження e-Health у розвинених країнах

## 2.1 Сполучені Штати Америки (США)

США є однією з провідних країн у галузі впровадження системи e-Health. Тут активно діє програма **Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act (HITECH)**, яка спрямована на поширення електронних медичних записів (ЕМЗ) серед медичних закладів.

Однією з найбільших електронних систем в США є **Epic Systems**, яка забезпечує зберігання та обмін медичними даними на національному рівні. Ця система об'єднує дані з лікарень, клінік та аптек, забезпечуючи комплексний підхід до лікування пацієнтів. Також у США поширене використання телемедичних сервісів, таких як **Teladoc Health** і **Doctor on Demand**, що дозволяє отримувати консультації лікарів віддалено.

## 2.2 Канада

У Канаді впровадження e-Health є частиною національної стратегії охорони здоров'я. Організація **Canada Health Infoway** працює над створенням інтегрованої системи охорони здоров'я, що охоплює всі провінції. Канада активно впроваджує електронні медичні записи, системи електронних рецептів та телемедичні сервіси.

У Канаді особлива увага приділяється наданню телемедичних послуг у віддалених та малонаселених регіонах. Наприклад, система **Telehealth Ontario** надає консультації лікарів за допомогою телефонного та відеозв'язку, що дозволяє пацієнтам отримувати допомогу незалежно від їх місцезнаходження.

## 2.3 Європейський Союз (ЄС)

Європейський Союз активно розвиває e-Health у рамках єдиної стратегії охорони здоров'я. Основний акцент у ЄС робиться на стандартизації медичних даних та забезпеченні їхньої безпеки під час обміну між різними країнами. Одним з основних проєктів є **eHealth Digital Service Infrastructure (eHDSI)**, який дозволяє лікарям обмінюватися медичною інформацією пацієнтів між країнами-членами ЄС.

У країнах ЄС, таких як Німеччина, Швеція та Фінляндія, діють національні системи електронних медичних записів та електронних рецептів. Наприклад, у Швеції запроваджена система **Journalen**, що дозволяє пацієнтам доступ до своїх медичних записів онлайн. У Фінляндії платформа **Kanta** забезпечує електронний облік здоров'я, включаючи історію хвороб, лабораторні дослідження та виписку електронних рецептів.

## 3. Впровадження e-Health у країнах, що розвиваються

У країнах, що розвиваються, впровадження e-Health стикається з певними викликами, такими як недостатня інфраструктура, низький рівень цифрової грамотності та обмежений доступ до медичних послуг. Проте, завдяки міжнародній підтримці та використанню мобільних технологій, деякі країни успішно розвивають системи e-Health.

### 3.1 Індія

В Індії уряд активно впроваджує національну електронну систему охорони здоров'я, відому як **National Digital Health Mission (NDHM)**. Мета проєкту — створити єдину базу медичних даних, де кожен громадянин матиме цифровий ID для доступу до своїх медичних записів. Серед ініціатив — створення порталу **eSanjeevani**, який дозволяє отримувати



безкоштовні телемедичні консультації, особливо в сільських регіонах, де доступ до кваліфікованої медичної допомоги обмежений.

### 3.2 Кенія

У Кенії, де більшість населення проживає в сільській місцевості, особлива увага приділяється мобільним медичним технологіям. За допомогою мобільних додатків, таких як **М-ТІВА**, пацієнти можуть отримувати доступ до медичних послуг, сплачувати за лікування та отримувати медичні консультації. Такі інновації роблять медичну допомогу більш доступною для широких верств населення.

### 4. Виклики та перспективи впровадження e-Health

Попри значні успіхи у впровадженні e-Health, багато країн стикаються з низкою викликів. Основними з них є:

- **Захист даних:** Забезпечення конфіденційності та безпеки медичної інформації під час її обміну в електронному вигляді.
- **Інтеграція систем:** Складність інтеграції різних медичних інформаційних систем та створення єдиного стандарту обміну даними.
- **Фінансування:** Високі витрати на впровадження та підтримку електронних систем охорони здоров'я.

Проте перспективи розвитку e-Health залишаються досить оптимістичними. Зі збільшенням використання штучного інтелекту та аналітики великих даних (Big Data) системи e-Health можуть забезпечити більш точну діагностику, індивідуалізоване лікування та ефективне управління ресурсами охорони здоров'я.

### Висновок

Світовий досвід у впровадженні системи e-Health показує, що електронна охорона здоров'я є ключовим елементом сучасної медицини, який сприяє підвищенню якості, доступності та ефективності медичних послуг. Різні країни, зокрема США, Канада та держави Європейського Союзу, успішно впроваджують електронні медичні записи, телемедичні сервіси та системи електронних рецептів. Навіть у країнах, що розвиваються, таких як Індія та Кенія, мобільні технології та міжнародна підтримка сприяють розвитку e-Health. Незважаючи на виклики, перспективи впровадження електронних систем охорони здоров'я залишаються перспективними, сприяючи поліпшенню глобального медичного обслуговування.

### 2. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

1. Який основний елемент системи e-Health використовується для дистанційного надання медичних консультацій?
2. Які виклики та перспективи впровадження e-Health в світі ?;
3. Яка головна мета впровадження системи e-Health у країнах світу?
4. Розкажіть про досвід впровадження e-Health у розвинених країнах.
5. Які існують загальні тенденції розвитку e-Health у країнах світу?

### 3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ:

**Теми доповідей / рефератів:**

## 1. "Аналіз впровадження електронних медичних карток: світовий досвід та найкращі практики"

- Дослідження впровадження електронних медичних карток у різних країнах та успішні приклади їх використання.

## 2. "Роль телемедицини у глобальній системі охорони здоров'я: міжнародний досвід та інновації"

- Огляд міжнародних ініціатив і технологій телемедицини, що використовуються для покращення доступу до медичних послуг.

## 3. "Системи e-health у країнах Європейського Союзу: порівняльний аналіз та ключові досягнення"

- Порівняння національних систем e-health в країнах ЄС та визначення їхніх основних досягнень і викликів.

## 4. "Електронна система охорони здоров'я в США: модель інтеграції та її вплив на якість медичних послуг"

- Аналіз впровадження електронної системи охорони здоров'я в США та її вплив на ефективність медичного обслуговування.

## 5. "Тенденції розвитку e-health в Азії: інновації та виклики в системах охорони здоров'я"

- Огляд сучасних тенденцій та інновацій у сфері e-health в азійських країнах, а також проблеми, з якими вони стикаються.

## 6. "Успішні кейси впровадження e-health у розвиваючих країнах: можливості та обмеження"

- Розгляд прикладів успішного впровадження e-health у розвиваючих країнах, аналіз можливостей і обмежень у цих умовах.

## 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:

### 1. Яка головна мета впровадження системи e-Health у країнах світу?

- a) Зменшення витрат на медичну освіту
- b) Створення єдиної електронної системи для обміну медичними даними та покращення доступності медичних послуг
- c) Збільшення кількості приватних медичних закладів
- d) Створення нових лікарських препаратів

### 2. Яка країна запровадила програму НІТЕСН для поширення електронних медичних записів (ЕМЗ)?

- a) Канада
- b) Велика Британія
- c) Німеччина
- d) США

### 3. Яка система електронної медицини активно діє в Канаді?

- a) eHealth Ontario

- b) Kanta
  - c) Epic Systems
  - d) eSanjeevani
4. **Який основний елемент системи e-Health використовується для дистанційного надання медичних консультацій?**
- a) Електронний рецепт
  - b) Телемедицина
  - c) Електронна медична картка
  - d) Біотелеметрія
5. **Який проект у Європейському Союзі забезпечує обмін медичною інформацією між країнами-членами?**
- a) eHealth Digital Service Infrastructure (eHDSI)
  - b) Epic Systems
  - c) MedWare
  - d) Telehealth Europe
6. **Яка країна впровадила систему Kanta для управління електронними медичними записами та рецептами?**
- a) Німеччина
  - b) Фінляндія
  - c) Франція
  - d) Італія
7. **Який із сервісів є прикладом телемедичних консультацій у США?**
- a) M-TIBA
  - b) Journalen
  - c) Teladoc Health
  - d) Kanta
8. **Які виклики найчастіше виникають при впровадженні e-Health?**
- a) Захист даних та інтеграція різних систем
  - b) Недостатнє фінансування медичних університетів
  - c) Відсутність приватних клінік
  - d) Складність у розробці нових медичних препаратів
9. **Який мобільний додаток використовується в Кенії для спрощення доступу до медичних послуг?**
- a) eSanjeevani
  - b) M-TIBA
  - c) Teladoc Health
  - d) Epic Systems
10. **У якій країні впроваджено національний цифровий проєкт NDHM для розвитку електронної системи охорони здоров'я?**
- a) Канада
  - b) Швеція
  - c) Індія
  - d) Австралія

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>

2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette V. Health Information Management Technology: An Applied Approach / V. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

#### **Додаткова:**

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61
12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самот. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.
13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bommel, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)
7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)
8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

**Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

### Основна:

1. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
2. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
3. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
4. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
5. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков :ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
6. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health /David J. Lubliner //Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
7. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach / B. Nanette // American Helath Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
8. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

### Додаткова:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.-2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаимзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
6. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
7. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
8. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
9. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа,2017.– 247 с.
10. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
11. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч.

заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61

12. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.

13. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник /Д. О. Добрянський, О.П. Мінцер, В.В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. –Ч. 2 (для викладача). – 94 с.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. URL: [www.who.int](http://www.who.int).
2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: [www.euro.who.int](http://www.euro.who.int).
4. Лабораторія проблем економіки та управління в охороні здоров'я. URL: [www.med122.com](http://www.med122.com).
5. Медичний світ: професійна газета. URL: [www.medsvit.org](http://www.medsvit.org).
6. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
7. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
8. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
9. Міністерство соціальної політики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua/main/Pro-ministerstvo.html>.
10. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
11. Національна академія медичних наук України. URL: [www.amnu.gov.ua](http://www.amnu.gov.ua).
12. Український медичний часопис: медичний журнал. URL: [www.umj.com.ua](http://www.umj.com.ua).
13. Українська Медична Рада. URL: <http://www.medicalcouncilukraine.org>.

### **Інформаційні ресурси відкритого доступу:**

1. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електроннийресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
2. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електроннийресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
3. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook\\_of\\_Biomedical\\_Informatics](https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics)
4. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

### **Професійні асоціації:**

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)
3. [www.imia.org](http://www.imia.org) [www.imia.org](http://www.imia.org) (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
4. [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) [www.mihandbook.stanford.edu](http://www.mihandbook.stanford.edu) (Медична інформатика, Стенфордський університет)
5. [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) [www.uacm.kharkov.ua](http://www.uacm.kharkov.ua) (Українська



асоціація "Комп'ютерна Медицина")

6. [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) [www.mednavigator.net](http://www.mednavigator.net) (Медична пошукова система)

7. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (Національна бібліотека медицини США)

8. [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) [www.medinfo.com](http://www.medinfo.com) (Медична пошукова система України)

#### **Періодичні видання:**

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – [http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/Mii/index.html](http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html)

2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Укр. ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klinfo-ujournal.htm>

3. Journal of the American Medical Informatics Association: [www.jamia.org](http://www.jamia.org)

4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics [www.healthcare-informatics.com](http://www.healthcare-informatics.com)

#### **Програмні продукти вільного доступу:**

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)

2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal><https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)

3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-eeg-brianmapping> (Analysis of EEG)

4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)

5. <https://scn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)

6. <https://opensource4u.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)

7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)