

Комп'ютерні інформаційні технології в галузі охорони здоров'я

методичні рекомендації до виконання практичних
робіт



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка

Ячна М.Г., Третяк О.П.

КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для здобувачів освіти за спеціальністю
229 Громадське здоров'я
закладів вищої освіти

Чернігів

2025

Рецензенти:

Дейкун М.П. – к. мед. н., проф., професор кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна

Горошко Ю.В. – д. пед. н., проф., професор кафедри інформатики та обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна

Мехед Д.Б. – к. пед. н., доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання Національного університету «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна.

Я95

Ячна М.Г., Третяк О.П.

Комп'ютерні інформаційні технології в галузі охорони здоров'я: методичні рекомендації до практичних робіт для здобувачів освіти за спеціальністю 229 Громадське здоров'я закладів вищої освіти. Чернігів, НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2025. 96 с.

Методичні рекомендації присвячені практичному використанню комп'ютерних інформаційних технологій у сфері охорони здоров'я. Посібник орієнтований на студентів спеціальності 229 «Громадське здоров'я» і включає завдання з аналізу, візуалізації та кодування медико-біологічних даних із використанням сучасних цифрових інструментів.

Рекомендовано на засіданні вченої ради,
природничо-математичного факультету
Національного університету «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка (протокол № 10 від 28.04.2025)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
Тема № 1. Інформаційні технології в роботі фахівця галузі охорони здоров'я	9
Тема № 2. Кодування і класифікація медико-біологічних даних	16
Тема № 3. Медичні знання та прийняття рішень у медицині. Формалізація та алгоритмізація медичних задач	25
Тема № 4. Статистична обробка медико-біологічних даних засобами електронних таблиць. Електронні таблиці Microsoft Excel.	32
Тема № 5. Використання табличного процесора для аналізу медичних даних	38
Тема № 6. Представлення медичних даних за допомогою діаграм і графіків	48
Тема № 7. Формальна логіка у розв'язанні задач діагностики, лікування та профілактики захворювання	56
Тема № 8. Робота з базами даних	68
Тема № 9. Медичні інформаційні системи	74
Тема № 10. Візуалізація медико-біологічних даних. Обробка та аналіз медичних зображень.	83
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	93

ВСТУП

Сучасні реалії охорони здоров'я невіддільні від активного впровадження комп'ютерних інформаційних технологій (КІТ), які стають важливим інструментом для вирішення завдань у сфері громадського здоров'я. Цифровізація процесів у галузі охорони здоров'я охоплює управління медичними даними, підтримку клінічних рішень, автоматизацію адміністративних функцій, моніторинг епідемій, обробку великих обсягів статистичної інформації, телемедицину та дистанційне навчання.

Методичні рекомендації спрямовані на формування практичних навичок використання КІТ для аналізу, візуалізації та управління медико-біологічними даними. Основна увага приділяється розвитку компетенцій, які дозволяють студентам спеціальності "Громадське здоров'я" адаптуватися до вимог сучасної цифрової медицини, зокрема ефективно застосовувати табличні процесори, медичні інформаційні системи, алгоритмічні підходи та методи статистичної обробки даних.

Ці рекомендації забезпечують цілісний підхід до вивчення дисципліни, починаючи від базових принципів роботи з інформаційними системами до спеціалізованих завдань з обробки медичних зображень і створення структурованих електронних архівів. Практична спрямованість методичних вказівок допоможе здобувачам освіти набути навичок, необхідних для використання сучасних технологій у їхній майбутній професійній діяльності.

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

I. Основною метою засвоєння курсу є надання студентам знань про основні принципи і методи збору та обробки інформації в галузі громадського здоров'я із застосуванням комп'ютерних технологій (апаратних і програмних засобів), формування вміння інтерпретувати отримані результати, набуття навичок роботи з існуючими медичними інформаційними системами.

II. Місце навчальної дисципліни в програмі підготовки фахівців охорони здоров'я. Дисципліна "Комп'ютерні інформаційні технології в галузі охорони здоров'я" займає важливе місце у підготовці фахівців спеціальності "Громадське здоров'я", формуючи ключові компетенції для використання сучасних цифрових технологій у професійній діяльності. Вона інтегрується з іншими дисциплінами навчального плану, сприяючи розвитку навичок аналізу, візуалізації та управління медичними даними. Засвоєння матеріалів дисципліни забезпечує готовність студентів до ефективного впровадження інновацій у сфері охорони здоров'я та прийняття обґрунтованих рішень на основі цифрових технологій.

III. Завдання дисципліни. Завданням дисципліни "Комп'ютерні інформаційні технології в галузі охорони здоров'я" є підготовка здобувачів освіти до ефективного використання сучасних цифрових технологій у професійній діяльності. Дисципліна спрямована на формування знань і навичок роботи з медичними інформаційними системами, обробки та аналізу даних, а також використання інструментів візуалізації. Вона забезпечує здобувачів освіти необхідними компетенціями для впровадження інновацій у діагностику, лікування та управління охороною здоров'я.

IV. Основні знання та вміння, яких набуває студент після опанування цієї дисципліни.

Знати:

- основні поняття обробки інформації засобами інформаційних технологій;
- склад, функції і можливості використання інформаційних і телекомунікаційних технологій в електронній системі охорони здоров'я;
- технології, які реалізовані в медичних інформаційних системах;
- базові системні програмні продукти і прикладні програми, що застосовуються в охороні здоров'я
- основні концепції стандартизації та кодування інформації в медицині;
- можливості використання комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень в галузі охорони здоров'я

6

вміти:

- обирати та застосовувати системне та прикладне програмне забезпечення в професійній діяльності;
- використовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології в галузі охорони здоров'я;
- використовувати комп'ютерні технології для візуалізації та базового статистичного аналізу медико-біологічних даних;

V. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Комп'ютерні технології в системі охорони здоров'я. Данні та інформація. Служби мережі інтернет. Пошук інформації в мережі інтернет.

Тема 2. Кодування та класифікація медичної інформації. Класифікація: визначення, цілі, принципи, типи класифікацій. Медичні класифікаційні системи. Способи та види кодування

Тема 3. Технології обробки текстової інформації. Обробка та аналіз медичної інформації за допомогою табличного процесора Microsoft Word Використання Microsoft Word для редагування, аналізу та робота з формулами та таблицями.

Тема 4. Візуалізація медичних даних. Аналіз та обробка біосигналів. Методи отримання медичних зображень. Цифрова обробка медичних зображень. Програмні засоби для обробки та аналізу зображень. Перегляд та аналіз медичних зображень.

Тема 5. Типи, обробка та аналіз комп'ютерних даних. Технології обробки даних за допомогою електронних таблиць. Табличний процесор Excel. Сучасні технології аналізу даних Сортування, фільтрація даних. Робота з елементарними базами даних.

Тема 6. Формальна логіка. Алгоритмізація медичних задач. Основи алгоритмізації медичних задач. Алгоритми та їх властивості. Типи алгоритмів. Формальна логіка у розв'язанні медичних та біологічних задач.

Тема 7. Математичне моделювання в медицині. Математичне моделювання процесів управління охороною здоров'я. Застосування математичного моделювання у медицині.

Тема 8 Застосування математичної статистики у медицині. Випадкові величини. Закони розподілу. Оцінка статистичних параметрів та перевірка гіпотез. Кореляційний та регресійний аналіз

Тема 9 Медичні комп'ютерні комунікації. Медичні інформаційні системи (МІС). Медичні інформаційні системи. Стратегії отримання медичних знань.

VI. Обсяги навчального навантаження та терміни викладання курсу

На вивчення курсу відводиться 90 годин (3 кредити ECTS). Дисципліна викладається у першому семестрі.

VII. Система оцінювання

Поточний контроль: оцінювання виконання та оформлення практичних робіт, активність під час занять (відповіді на запитання, участь у дискусіях) Підсумковий контроль: залік у 1 семестрі.

Практичне заняття № 1

Тема: Інформаційні технології в роботі фахівця галузі охорони здоров'я

Актуальність теми: У сучасному світі інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стали ключовими інструментами у сфері громадського здоров'я. Завдяки цифровим рішенням фахівці можуть швидко знаходити, аналізувати та впроваджувати наукові знання у практику, прогнозувати ризики для здоров'я населення, здійснювати моніторинг епідемій та підвищувати обізнаність громадськості. Такі технології, як електронні медичні записи, аналітика Big Data, телемедицина та використання штучного інтелекту, змінюють підходи до охорони здоров'я на всіх рівнях.

9

Мета заняття: ознайомитись із можливостями використання ІКТ у галузі охорони здоров'я та сформувати практичні навички пошуку, аналізу та систематизації наукової інформації.

Очікувані результати:

Після завершення заняття здобувач освіти має вміти:

- ефективно здійснювати пошук наукової інформації за темами громадського здоров'я;
- використовувати наукові пошукові системи Google Scholar, PubMed;
- розпізнавати актуальні публікації за фахом;
- аналізувати зміст публікацій і виокремлювати ключові тези;
- шукати професійні вебресурси науковців і дослідників;
- критично оцінювати наукові джерела;
- користуватись інструментами для керування джерелами (наприклад, Zotero або Mendeley).

Теоретичні відомості

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) відіграють ключову роль у трансформації системи охорони здоров'я. Фахівці галузі громадського здоров'я використовують ІКТ для збору, зберігання, обробки та аналізу великого обсягу даних, що дозволяє ефективніше планувати профілактичні заходи, відстежувати епідемії та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Серед найбільш поширених цифрових інструментів – електронні медичні записи (EMR), бази даних населення, геоінформаційні системи (GIS), аналітичні панелі (dashboards), платформи дистанційного моніторингу здоров'я, системи управління знаннями тощо. Також велике значення мають наукові пошукові системи (Google Scholar, PubMed), які дозволяють швидко знаходити актуальні та якісні публікації з доказової медицини та суспільного здоров'я.

10

Для критичного аналізу публікацій необхідно враховувати тип джерела (огляд, первинне дослідження, метааналіз), наукову репутацію авторів, а також актуальність, об'єктивність та достовірність інформації. Важливо формувати навички користування бібліографічними менеджерами (наприклад, Zotero, Mendeley), які полегшують організацію джерел та створення бібліографій у наукових роботах.

Окрему роль відіграє відкритий доступ до знань (open access), що забезпечує рівні можливості для дослідників з усього світу та сприяє поширенню інновацій. Фахівці з громадського здоров'я повинні не лише вміти користуватись інформаційними ресурсами, а й оцінювати їхню надійність, релевантність і практичну цінність у своїй професійній діяльності.

Практична частина

Завдання 1. Пошук наукової інформації

Для виконання першого завдання потрібно обрати одну з актуальних проблем у межах спеціальності «Громадське здоров'я» та здійснити пошук наукових публікацій, що розкривають цю тему. Для цього використовуйте наукові пошукові системи Google Scholar, PubMed, Scopus, Web of Science, DOAJ та ResearchGate (посилання на ресурси шукайте у списку інформаційних ресурсів наприкінці лабораторної роботи) здійснюючи пошук англійською мовою. За необхідності можна скористатись автоматичним перекладачем у браузері. Знайдені матеріали (8–10 публікацій) слід зберегти у власну електронну папку для подальшого опрацювання. Після ознайомлення зі змістом кожної публікації потрібно заповнити таблицю (табл.1.1.) з коротким описом основних даних.

Таблиця 1.1.

Приклад оформлення результатів пошуку наукової інформації

№ з/п	Тип публікації	Автор(и)	Назва публікації	Основні тези/висновки
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Завдання 2. Аналіз обраної публікації.

З переліку обраних наукових публікацій потрібно вибрати одну, яка, на вашу думку, є найбільш показовою. Далі слід здійснити її короткий якісний аналіз. У тексті варто висвітлити, наскільки актуальною є тема дослідження в контексті сучасних проблем громадського здоров'я, оцінити, чи є використана методологія науково обґрунтованою та коректною, визначити, чи логічно побудовані висновки авторів і наскільки вони відповідають поставленим цілям. Окрему увагу слід приділити практичному значенню результатів дослідження – чи можуть вони бути застосовані на практиці або використані в подальших дослідженнях. Увесь аналіз оформлюється у вигляді стислого тексту обсягом 5–7 речень.

Завдання 3. Пошук інформації про дослідників

12

Під час виконання цього завдання необхідно знайти персональні або професійні вебсайти восьми-десяти науковців, викладачів чи практиків, які активно працюють у сфері громадського здоров'я. Пошук рекомендовано здійснювати англійською мовою, оскільки більшість персональних сторінок міжнародних дослідників оформлені саме так. Серед джерел можна використовувати як офіційні сторінки університетів і наукових інституцій, так і профілі на платформах типу ResearchGate, ORCID чи Google Scholar. За результатами перегляду вебресурсів слід занотувати основну інформацію в таблицю (табл.1.2)

Таблиця 1.2

Приклад оформлення результатів пошуку інформації про дослідників

№ з\п	Ім'я науковця	Назва сайту або профілю	Основна діяльність	Основні теми досліджень
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Завдання 4. Знайомство з міжнародними організаціями, що використовують інформаційні технології у сфері охорони здоров'я

У цьому завданні потрібно вибрати міжнародну організацію, яка активно застосовує інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) для покращення охорони здоров'я. Це можуть бути такі організації, як Світова організація охорони здоров'я (ВООЗ), Центри з контролю та профілактики захворювань (CDC), ЮНІСЕФ або інші міжнародні інституції. Після цього необхідно підготувати короткий звіт, в якому слід детально описати, як ця організація використовує ІКТ для вирішення глобальних або місцевих проблем у сфері охорони здоров'я.

Форма подання результатів

Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Docs, Word або PDF). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Які інформаційно-комунікаційні технології найчастіше використовуються у громадському здоров'ї?
2. Які наукові пошукові системи рекомендовано для пошуку інформації за темами громадського здоров'я?
3. Як визначити актуальність і достовірність наукової публікації?
4. Назвіть два приклади бібліографічних менеджерів і поясніть, для чого вони використовуються.
5. Що таке відкритий доступ до знань (open access), і яку роль він відіграє у науковій діяльності?
6. Проаналізуйте актуальність використання телемедицини у сучасній охороні здоров'я.
7. Чому електронні медичні записи (EMR) важливі у системі охорони здоров'я?
8. Які основні етапи виконання аналізу наукової публікації?

Інформаційні ресурси

1. Google Scholar – <https://scholar.google.com>
2. PubMed – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Scopus – <https://www.scopus.com>
4. Web of Science – <https://www.webofscience.com>
5. DOAJ (Directory of Open Access Journals) – <https://www.doaj.org>
6. ResearchGate – <https://www.researchgate.net>

7. Офіційний сайт ВООЗ - <https://www.who.int/>
8. Центри з контролю та профілактики захворювань (CDC) - <https://www.cdc.gov/>
9. ЮНІСЕФ - <https://www.unicef.org/>
10. Global Health Data Exchange (GHDx) - <https://ghdx.healthdata.org/>
11. The Digital Health Society (DHS) - <https://www.digitalhealthsociety.eu/>

Практичне заняття № 2

Тема: Кодування і класифікація медико-біологічних даних

Актуальність теми: У сучасних інформаційних системах охорони здоров'я важливе місце займає уніфікація даних, отриманих у процесі діагностики, лікування та епіднагляду. Стандартизація шляхом кодування та класифікації медичних даних дозволяє ефективно обробляти великі масиви інформації, забезпечувати сумісність даних між установами та підвищувати якість управлінських рішень.

Мета заняття: сформувати розуміння основ кодування і класифікації медико-біологічної інформації; навчити інтерпретувати та застосовувати сучасні класифікатори біомедичних даних; удосконалити навички логічного аналізу, систематизації та представлення медичної інформації.

Очікувані результати:

Після завершення заняття здобувач освіти має вміти:

- визначати й класифікувати основні типи біомедичної інформації;
- пояснювати мету й підходи до кодування даних;
- практично застосовувати класифікацію травм (S.A.T.) та онкологічну класифікацію (МКХ-О);
- інтерпретувати нуклеотидні послідовності та генетичні коди з використанням відповідних таблиць.

Теоретичні відомості

У сучасних інформаційних системах охорони здоров'я важливе місце займає уніфікація та структурована подача даних, отриманих у процесі діагностики, лікування, моніторингу стану пацієнтів та епідеміологічного

нагляду. В умовах цифровізації медичної сфери дедалі більшої ваги набуває стандартизація інформації шляхом кодування та класифікації медико-біологічних даних. Це дозволяє не лише ефективно обробляти великі обсяги інформації, а й забезпечувати інтеоперабельність між різними медичними закладами, а також підвищувати точність і оперативність управлінських рішень у галузі охорони здоров'я.

У практиці охорони здоров'я велика кількість даних, таких як діагнози, історії хвороб, результати обстежень (зокрема флюорографії, УЗД, КТ) або записи лікарських оглядів, часто представлена у вигляді вільного тексту. Це ускладнює подальшу обробку й аналіз, оскільки виникає майже нескінченний спектр можливих формулювань і варіацій висновків. Натомість аналітичні системи, реєстри, статистичні служби або системи підтримки прийняття клінічних рішень потребують чітко визначених, обмежених і стандартизованих категорій.

Класифікація на основі об'єктивних критеріїв (наприклад, за анатомічною локалізацією, типом пошкодження, ступенем тяжкості) дозволяє систематизувати інформацію, забезпечити доступність для машинної обробки та використовувати дані для побудови доказової бази, прогнозування, планування ресурсів або медичної допомоги. Хоча будь-яка форма кодування передбачає певне зменшення (абстрагування) початкових даних, це не є недоліком, а необхідною умовою для формування уніфікованих підходів до аналізу та прийняття рішень.

Крім того, мета створення тієї чи іншої системи класифікації визначає і рівень деталізації: для медичної статистики, клінічного менеджменту чи наукових досліджень можуть застосовуватись різні підходи до групування даних. Водночас гнучка і добре спроектована класифікаційна система повинна забезпечувати можливість представлення повного спектра медичних станів – як у згорнутому вигляді (для аналітики), так і у розгорнутому (для клінічної практики).

Одним із важливих аспектів побудови ефективної класифікаційної системи є її здатність інтегруватися з електронними медичними записами (ЕМЗ) та іншими цифровими платформами охорони здоров'я. Це дозволяє автоматизувати процес збору, структурування та обміну даними між різними закладами та рівнями надання медичної допомоги. Завдяки цьому лікарі отримують швидший доступ до актуальної та узгодженої інформації про стан пацієнта, що значно підвищує якість діагностики, знижує ризик помилок і забезпечує безперервність медичного супроводу. У довгостроковій перспективі стандартизація за допомогою класифікацій сприяє розвитку персоналізованої медицини, де рішення приймаються на основі великих масивів даних та індивідуальних характеристик пацієнтів.

Практична частина

Завдання 1. Користуючись класифікацією ушкоджень в системі S.A.T. (див. Додаток 1) розкодувати наведені нижче травми:

Код	Діагноз
S2-A1-T2-IIb	
S1-A3-T1-I	
S3-A2-T3-IIa	
S3-A1-T1-Ia	
S1-A2-T2-II	
S2-A3-T3-III	
S2-A2-T3-IIb	
S1-A1-T2-Ib	
S3-A3-T1-IIa	

Завдання 2. Використовуючи ту ж саму класифікацію, закодувати подану інформацію:

1. Під час падіння з велосипеда підліток отримав відкритий перелом передпліччя. Комп'ютерна томографія виявила поверхневу травму печінки та невеликий пневмоторакс.

2. Унаслідок удару тупим предметом у живіт чоловік дістав розрив селезінки середнього ступеня та неускладнений перелом правого стегна. Показники гемодинаміки – у межах норми.

3. Постраждалий у пожежі пацієнт має термічні ураження грудної клітки, перелом ключиці та ознаки внутрішньої кровотечі з печінки.

4. Жінка впала на слизькому тротуарі та отримала закритий перелом ліктьового суглоба. Також було виявлено невеликий забій селезінки без клінічних проявів шоку.

5. Унаслідок побиття чоловік має двосторонні переломи ребер, забій легені та значну втрату крові. Систолічний тиск при надходженні – 60 мм рт. ст.

6. Після катання на мотоциклі пацієнт отримав численні переломи кінцівок, невеликий розрив селезінки та внутрішній геморагічний синдром середньої тяжкості.

Завдання 3. Розшифруйте або закодуйте подані клінічні ситуації за МКХ-О, використовуючи відповідні топографічні та морфологічні коди:.

Діагноз	Код
Злоякісна фібросаркома шкіри обличчя	
Метапластична карцинома молочної залози	
Доброякісна аденома передміхурової залози	
Плоскоклітинний рак шийки матки з інвазією	
Доброякісна папілома в сечовому міхурі	
Недиференційована карцинома в шлунку	
Нефробластома (пухлина Вільмса) лівої нирки	
Хронічна лейкемія, виявлено клітинну проліферацію без ураження окремого органу	

Завдання 4. (див. Додаток 2)

20

4.1. У фрагменті одного ланцюга молекули ДНК нуклеотиди розміщені у такій послідовності:

ААГ АТЦ ТЦГ ЦТА ААТ ЦГА

Побудуйте схему дволанцюгової ДНК.

4.2. Один з ланцюгів фрагмента ДНК має таку послідовність нуклеотидів:

ГГТ ТЦЦ ГАГ ЦЦТ ЦГА ТТТ АЦГ.

4.3. Визначте послідовність нуклеотидів і-РНК, закованої в даному фрагменті ДНК.

4.4. Кодуючи зона ділянки і-РНК має таку послідовність нуклеотидів:

ААГ УЦА АЦГ ЦУА АГЦ УУУ ГЦГ ААУ УАА

Напишіть первинну структуру поліпептиду, закованого в даному фрагменті і-РНК.

4.5. Ділянка одного із ланцюгів ДНК має таку нуклеотидну послідовність:

ААЦ АЦА ТГА АГТ ЦГЦ

Визначте послідовність нуклеотидів у другому ланцюзі

4.6. Використовуючи таблицю з додатку, визначте структуру ділянки ДНК, яка кодує поліпептидний ланцюг А інсуліну, що містить 21 амінокислотний залишок у такій послідовності:

Глі-Іле-Вал-Глу-Глу-Цис-Цис-Ала-Сер-Вал-Цис-Сер-Лей-Тир-Глн-Лей-
Глу-Асн-Тир-Цис-Асн.

4.6. Використовуючи таблицю з додатку. Дано такий фрагмент молекули ДНК:

Перший ланцюг: АЦЦ ГАТ ТАТ ЦЦА АЦЦ ТГЦ

Другий ланцюг: ТГГ ЦТА АТА ГГТ ТГГ АЦГ відповідно

Визначте послідовність амінокислот, закодovаних в обох полінуклеотидних ланцюгах даного ферменту ДНК.

Форма подання результатів

Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Docs, Word або PDF). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Яка основна мета кодування та класифікації медико-біологічних даних?
2. Які переваги стандартизації даних у системах охорони здоров'я?
3. Назвіть основні типи інформації, що потребують класифікації у медичній практиці.

4. Як класифікація за системою S.A.T. допомагає уніфікувати дані про травми?
5. Що таке МКХ-О і для чого використовується ця класифікація?
6. Опишіть, як кодування біомедичних даних сприяє підвищенню точності статистики у сфері охорони здоров'я.
7. Чому важливо враховувати рівень деталізації класифікації для різних медичних завдань?
8. Як кодування даних сприяє інтероперабельності між медичними установами

Класифікація пошкоджень (система S.A.T.)

S – Skeletus (кістяк) Опорно – руховий апарат	S – 1	Простий перелом стегнової кістки (чи еквівалентний перелом).
	S – 2	2 переломи стегнової кістки (чи еквівалентні їм переломи).
	S – 3	Більше 2 переломів стегнової кістки, перелом таза по обидва боки.
A – Abdomen Живіт	A – 1	Невеликі розриви печінки, усі форми розриву селезінки.
	A – 2	Великі розриви печінки + розрив селезінки (чи рівнозначні).
	A – 3	Великі розриви печінки + розрив селезінки, і/чи перфорація кишечника із забрудненням черевної порожнини.
T – Thorax Грудна клітка	T – 1	Однобічний перелом ребер, гемоторакс,. Пневмоторакс. Забитого місця легень немає.
	T – 2	Двобічний перелом ребер, і/чи забите місце легень або серця.
	T – 3	Необхідне проведення більше двох ургентних торакотомій.
Додаткові параметри	I	Відсутні симптоми шоку.
	II	Систолічний артеріальний тиск менше 80 мм.рт.ст. (під час надходження в лікарню чи першої ургентної операції)
	o	Відсутня черепно – мозкова травма
	a	Бал шкали Глазго більше 6 під час першого огляду.
	b	Бал шкали Глазго менше 6 під час першого огляду.

Додаток 2

Генетичний код: таблиця відповідності кодонів і амінокислот

Перша основа	Друга основа				Третя основа
	У	Ц	А	Г	
У	ФЕН ФЕН ЛЕЙ ЛЕЙ	СЕР СЕР СЕР СЕР	ТИР ТИР СТОП СТОП	ЦИС ЦИС СТОП ТРИ	У Ц А Г
Ц	ЛЕЙ ЛЕЙ ЛЕЙ ЛЕЙ	ПРО ПРО ПРО ПРО	ГІС ГІС ГЛН ГЛН	АРГ АРГ АРГ АРГ	У Ц А Г
А	ІЛЕ ІЛЕ ІЛЕ МЕТ	ТРЕ ТРЕ ТРЕ ТРЕ	АСН АСН ЛІЗ ЛІЗ	СЕР СЕР АРГ АРГ	У Ц А Г
Г	ВАЛ ВАЛ ВАЛ ВАЛ	АЛА АЛА АЛА АЛА	АСП АСП ГЛУ ГЛУ	ГЛІ ГЛІ ГЛІ ГЛІ	У Ц А Г

Практичне заняття № 3

Тема: Медичні знання та прийняття рішень у медицині. Формалізація та алгоритмізація медичних задач

Актуальність теми: У сучасній медицині важливо не лише збирати та аналізувати дані, а й вміти представляти медичні задачі у формалізованому вигляді для подальшої автоматизації їх розв'язання. Алгоритмізація дозволяє структурувати медичну інформацію, забезпечуючи точність і ефективність прийняття рішень у діагностиці, лікуванні та моніторингу стану пацієнта. Уміння формалізувати задачі та будувати алгоритми є важливою компетенцією сучасного фахівця в галузі охорони здоров'я.

Мета заняття: ознайомлення з поняттями формалізації та алгоритмізації, опанування основних властивостей алгоритмів, навички побудови структурних схем розв'язання медичних задач.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи здобувач освіти зможе:

- пояснювати суть процесів формалізації та алгоритмізації;
- класифікувати алгоритми за їх властивостями;
- будувати структурні схеми розв'язання медичних задач;
- застосовувати блок-схеми для представлення алгоритмічного процесу прийняття рішень у медичних ситуаціях.

Теоретичні відомості

Формалізація – це процес подання інформації про об'єкти, явища або процеси у стандартизованій, чітко визначеній формі. Завдяки формалізації визначаються тип і структура вхідних даних,

встановлюється система умовних позначень і класифікується задача за певними критеріями (наприклад, як математична, фізична, біологічна чи медична).

Якщо задачу можливо описати в межах формальної моделі, то це відкриває можливості для побудови методів її розв'язання. Навіть у випадках, коли розв'язок не є очевидним, така модель допомагає в аналізі задачі та пошуку ефективних рішень.

Алгоритмізація – це процес створення алгоритмів для опису систем або процесів. Алгоритм – це впорядкована послідовність дій, виконання яких приводить до бажаного результату. У медичних задачах алгоритмізація дозволяє точно визначати послідовність діагностичних чи лікувальних дій, що важливо для забезпечення якісної медичної допомоги.

Процес підготовки задачі до алгоритмізації включає:

1. Постановку задачі – формулювання проблеми, визначення мети та вхідних даних.

2. Розробку алгоритму – вибір методу вирішення та опис послідовності дій.

3. Подання алгоритму – побудову його структурної схеми.

Властивості алгоритмів:

Визначеність – кожна дія алгоритму однозначна і не допускає двозначного тлумачення.

Масовість – алгоритм застосовується до цілої групи однотипних задач.

Дискретність – алгоритм поділяється на послідовні кроки, кожен з яких є окремою інструкцією.

Результативність – після виконання обмеженої кількості кроків алгоритм завершується, даючи відповідь на поставлену задачу.

Графічне подання алгоритмів. Зручним способом подання

алгоритмів є блок-схеми, що дозволяють наочно представити логіку розв'язання задачі. Основні елементи блок-схем:

- Овал – початок або завершення алгоритму.
- Прямокутник – дія або операція.
- Ромб – перевірка умови або логічне рішення.
- Стрілки – напрям руху процесу.
- Сполучні елементи – об'єднання потоків алгоритму.

Правила побудови блок-схеми:

- Алгоритм повинен мати чітко визначений початок і кінець.
- Кожен блок має один вхід і один (іноді два для умовних блоків) вихід.
- Лінії зв'язку не повинні перетинатися або розгалужуватись без відповідного елемента.
- Перевірка умов завжди має дві гілки – «так» і «ні».

Демонстраційний приклад

Складемо структурну схему алгоритму надання першої допомоги при термічному опіку відповідно до загальних рекомендацій з домедичної допомоги (рис.3.1).

Оскільки дії при опіку залежать від ступеня ураження, то після початку алгоритму необхідно визначити, який саме ступінь опіку у постраждалого. Для цього передбачено послідовну перевірку належності стану до кожного з варіантів – I, II, III або IV ступеня.

Враховуючи правила складання структурної схеми, починаємо створення алгоритму з блоку «Початок» (рис.3.2.) Оскільки подальші дії залежать від ступеня термічного опіку, то в наступних блоках визначимо цей ступінь та перевіримо його відповідність кожному з можливих варіантів (умовний блок – ромб). Від кожного блоку перевірки тверджень відходять дві стрілки – «так» і «ні». Якщо відповідь «так», то надаємо

допомогу відповідно до інструкції для цього ступеня опіку (у прямокутному блоці зазначається конкретна дія – наприклад, охолодження, накладання пов'язки тощо). Якщо відповідь «ні», продовжуємо перевірку наступного варіанта (дивись схему вище).

	A	B	C	D
1	Ступінь опіку	Рекомендація		
2	Опік I ступеня	охолодити уражену ділянку прохолодною водою на 10–15 хвилин, нанести зволожуючий крем		
3	Опік II ступеня	охолодити уражену ділянку, не проколювати пухирі, накласти стерильну пов'язку		
4	Опік III ступеня	не охолоджувати, викликати швидку		
5	Опік IV ступеня	допомогу, накрити опік чистою		

Рис.3.1. Схема надання першої допомоги при термічному опіку



Рис.3.2. Структурна схема алгоритму при наданні першої медичної допомоги при термічному опіку

Практична частина

Завдання 1. Скласти структурну схему алгоритму визначення виду кровотечі за симптомами (артеріальна, венозна, капілярна).

Існують три основні види кровотечі: артеріальна, венозна та капілярна. Найбільш небезпечною вважається артеріальна кровотеча, для якої типовим є інтенсивний витік яскраво-червоної крові пульсуючим струменем або фонтаном. Венозна кровотеча спостерігається при пошкодженні вен і характеризується повільним, рівномірним витіканням темно-вишневої крові без пульсації. У разі капілярної кровотечі, яка виникає внаслідок ураження дрібних судин – капілярів, кров поступово сочиться по всій поверхні рани в невеликій кількості. Така кровотеча, як правило, зупиняється самостійно завдяки природному згортанню крові.

Завдання 2. Побудувати алгоритм дозування препарату Парацетамол залежно від віку пацієнта.

Розробити структурну схему алгоритму визначення дози препарату Парацетамол залежно від вікової категорії пацієнта відповідно до формалізованої інструкції із застосування (рис.3.3).

	А	В	С
1	Вік (років)	Дозування препарату	
2	діти від 1 до 3 років	суспензія 2,5-5 мл (100 мг) 3-4 рази на день	
3	діти від 3 до 6 років	суспензія 5-7,5 мл (200 мг) 3-4 рази на день	
4	діти від 6 до 12 років	1 табл. (250 мг) 3-4 рази на день	
5	діти від 12 років та дорослі	1-2 табл. (500-1000 мг) 3-4 рази на день	

Рис. 3.3.Інструкція застосування препарату «Парацетамол».

Завдання 3. У реанімаційному відділенні потрібно автоматично регулювати кілька параметрів життєдіяльності пацієнта: температуру тіла, частоту серцевих скорочень, рівень кисню в крові. У реальному часі необхідно здійснювати моніторинг цих показників, а також автоматично

коригувати параметри медичного обладнання (гріючі або охолоджувальні пристрої, апарат для подачі кисню тощо).

Розробіть структурну схему алгоритму для автоматичного управління медичними пристроями на основі вхідних даних від медичних датчиків (температури тіла, частоти серцевих скорочень, рівня кисню в крові). Потрібно врахувати такі умови:

1. Підтримка температури тіла пацієнта в межах 36-37°C.
2. Підтримка частоти серцевих скорочень в межах 60-100 ударів за хвилину.
3. Підтримка рівня кисню в крові понад 95%.

Завдання 4. Створити інформаційно-довідкову систему, яка надає користувачеві повну інформацію про медичний препарат, наприклад, *Парацетамол* або *Ібупрофен* (або будь-який інший препарат за вашим вибором). (Для знаходження інформації про препарати скористайтесь офіційними інструкціями до них). Користувач повинен мати можливість отримати детальну інформацію про препарат за запитом, включаючи наступні розділи:

- Склад препарату
- Фармакотерапевтична група
- Показання для застосування
- Протипоказання
- Спосіб застосування та дозування

Форма подання результатів

Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Docs, Word або PDF). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Що таке формалізація, і як вона використовується у вирішенні медичних задач?
2. Які основні властивості алгоритмів? Наведіть приклади для кожної.
3. Що таке алгоритмізація, і яку роль вона відіграє в сучасній медицині?
4. Назвіть основні елементи блок-схем і їх призначення.
5. Яке значення має дискретність алгоритму?
6. Опишіть структуру алгоритму визначення виду кровотечі за симптомами.
7. Як графічне подання алгоритмів допомагає у процесі прийняття медичних рішень?
8. У яких випадках може бути застосований алгоритм дозування препаратів?
9. Поясніть принцип моніторингу параметрів життєдіяльності пацієнта у реанімації з використанням алгоритмів.
10. Як інформаційно-довідкові системи сприяють оптимізації використання медичних препаратів?

Практичне заняття № 4

Тема: *Статистична обробка медико-біологічних даних засобами електронних таблиць. Електронні таблиці Microsoft Excel.*

Актуальність теми: У процесі професійної діяльності фахівців у сфері охорони здоров'я виникає потреба в обробці великих обсягів даних – як клінічних, так і адміністративних. Електронні таблиці, зокрема Microsoft Excel, є універсальним засобом для виконання статистичних розрахунків, створення візуалізацій та автоматизації рутинних операцій. Опанування базових інструментів Excel сприяє підвищенню ефективності прийняття рішень у сфері громадського здоров'я.

Мета заняття: сформувати навички використання електронних таблиць для виконання статистичних розрахунків, моделювання даних і побудови графіків. Ознайомити здобувачів освіти з базовими функціями Microsoft Excel, необхідними для розрахунків, форматування таблиць і підготовки документів до друку.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи здобувач освіти зможе:

- створювати таблиці для розрахунків у Microsoft Excel;
- використовувати формули та вбудовані функції;
- виконувати обчислення середніх значень і відпускних виплат;
- створювати кругові діаграми для візуалізації даних;
- готувати електронний документ до друку та презентації результатів.

Теоретичні відомості

Microsoft Excel – табличний процесор, що дозволяє виконувати розрахунки, здійснювати автоматичний аналіз даних, створювати графіки та діаграми. Завдяки широкому набору функцій Excel є зручним інструментом для обробки медико-біологічної інформації.

Основні можливості Excel:

- виконання розрахунків за формулами;
- статистичний аналіз результатів;
- побудова діаграм та візуалізацій;
- структуризація даних у таблицях;
- автоматичне оновлення обчислень при зміні даних;

Основні компоненти вікна Microsoft Excel

До основних складових інтерфейсу робочого вікна Excel належать:

- Рядок заголовка, де відображається назва програми, а також розміщені кнопки керування вікнами (згорання, розгорання на весь екран, закриття).
- Рядок меню, що містить основні команди, згруповані за функціональним призначенням, та поле пошуку довідкової інформації.
- Панелі інструментів, зокрема стандартна та панель форматування.
- Рядок формул, який містить поле «Ім'я» для відображення адреси активної комірки та кнопку виклику "Майстра функцій" (fx); використовується для введення та редагування даних і формул.
- Робоча область, що є активним аркушем, у якому здійснюється введення та обробка даних.
- Смуги прокручування (горизонтальна й вертикальна) для навігації по аркушу.

- Ярлики аркушів, що дозволяють переміщуватись між різними листами книги.
- Рядок стану, де відображається інформація про поточний стан документа або дій користувача.

Excel включає понад 400 вбудованих функцій, які поділяються на 11 категорій:

- фінансові;
- функції дати й часу;
- математичні та тригонометричні;
- статистичні;
- функції пошуку та посилань;
- функції роботи з базами даних;
- текстові;
- логічні;
- інформаційні (для перевірки значень);
- інженерні;
- зовнішні функції.

Будь-яка функція вводиться в комірку з символу =. Якщо функція є частиною складної формули, = розташовується перед усім виразом. Формат запису функції включає її назву та список параметрів у круглих дужках. Дужки є обов'язковими і свідчать про використання функції. Аргументи функції відокремлюються крапкою з комою (;). Максимальна кількість аргументів – 30, а довжина формули не повинна перевищувати 1024 символи. Рекомендується вводити імена функцій малими літерами – Excel автоматично замінює їх на великі у разі правильного введення.

Типи даних у Excel:

- текст;
- числа;
- числові символи;

- дроби;
- дати та час;
- формули.

Засоби аналізу даних у Excel:

Excel надає широкий функціонал для обробки та аналізу даних, зокрема:

- використання формул і функцій;
- побудова діаграм;
- перевірка правильності даних на аркушах і в книгах;
- організація структури аркушів;
- автоматичне обчислення підсумків;
- об'єднання (консолідація) даних тощо.

Практична частина

Завдання 1. Створіть таблицю для розрахунку відпускних виплат працівникам аптеки з урахуванням посадового окладу, середньомісячної та середньоденної заробітної плати. Введіть дані про співробітників: прізвище, ім'я, по батькові, посаду, заробітну плату. Бондаренко А.В., (завідувач аптеки) Шевченко Н.Н., (заступник завідувача) Куліш Н.П., (старший провізор) Карпенко Д.Б., (фармацевт) Барний З.Р.(молодший фармацевт). Зарплата у співробітників аптеки становить: завідувач аптеки 20 000, заступник завідувача аптеки 18 000, старший провізор 13 500, фармацевт 12 400, молодший фармацевт 9 700.

Завдання 2. Обчисліть середньомісячну зарплату за кілька місяців (наприклад, за квартал). Розрахуйте середньоденну зарплату (середньомісячна ÷ середня кількість робочих днів). Визначте суму відпускних: середньоденна зарплата × кількість днів відпустки. Для

автоматизації формул використовуйте абсолютне посилання на комірку з кількістю днів. Зауважте, що формула має працювати для перерахунку відпускних для різної кількості днів відпустки. Найкраще це зробити написавши кількість днів відпустки в окремій комірці, та закріпивши її у формулі за допомогою знаків, зробивши її абсолютною.

Завдання 3. Побудуйте кругову діаграму за даними про відпускні виплати – Виділіть відповідний діапазон. – У вкладці «Вставка» оберіть тип діаграми: «Кругова». – У вікні «Вибір джерела даних» задайте підписи осі – ПІБ працівників. – У вкладці «Макет» введіть назву: «Розміри відпускних виплат працівників аптеки». Щоб вивести формули на екран: – Перейдіть до вкладки «Формули». – У групі «Залежності формул» натисніть «Показати формули». – Щоб повернутись до значень – повторіть дію.

Завдання 4. Оформлення результатів

Встановіть стиль оформлення: виділіть таблицю → вкладка «Головна» → «Стилі» → оберіть варіант з блоку «Дані та модель», наприклад «Висновок». Приберіть сітку і заголовки: вкладка «Вигляд» → зніміть галочки з «Сітка» і «Заголовки». Встановіть альбомну орієнтацію сторінки: вкладка «Розмітка сторінки» → «Орієнтація» → «Альбомна».

Збережіть файл електронної таблиці з результатами роботи. Оформіть документ для подання викладачеві.

Форма подання результатів

Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Таблиці, Excel). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Які основні можливості Excel використовуються у сфері охорони здоров'я?
2. Які типи даних можуть зберігатися в комірках Excel?
3. Що таке вбудовані функції Excel, і які категорії функцій доступні користувачам?
4. Як створюються формули в Excel? Який символ завжди використовується для їх початку?
5. У чому полягає перевага використання абсолютного посилання у формулах?
6. Як створити кругову діаграму в Excel? Опишіть основні етапи.
7. Як можна перевірити правильність розрахунків у таблиці?
8. Для чого використовується рядок формул у вікні Excel?
9. Які основні дії необхідно виконати для підготовки документа в Excel до друку?
10. Як змінити стиль оформлення таблиці в Excel, щоб вона виглядала більш професійно?

Практичне заняття № 5

Тема: Використання табличного процесора для аналізу медичних даних

Актуальність теми: У медико-біологічних дослідженнях ефективне опрацювання кількісних показників потребує засвоєння інструментів статистичного аналізу. Табличні процесори, зокрема Microsoft Excel, дозволяють автоматизувати обчислення, візуалізувати дані, проводити аналіз варіативності, кореляції та інших статистичних характеристик. Це забезпечує точність інтерпретації результатів та підвищує якість прийняття рішень у сфері охорони здоров'я.

Мета заняття: Набуття практичних навичок із розрахунку та аналізу статистичних характеристик у табличному процесорі Excel: відсоткового відношення, середнього значення, математичного сподівання, дисперсії, середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта кореляції.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи студент зможе:

- виконувати базові статистичні обчислення в Excel;
- будувати таблиці для обробки медичних даних;
- розраховувати математичне сподівання, дисперсію, стандартне відхилення;
- аналізувати кореляційні зв'язки між медико-біологічними показниками;
- представити результати у вигляді таблиць і графіків.

Теоретичні відомості

Розрахунок відсоткового відношення

У медичних дослідженнях часто виникає потреба у вираженні показників у відсотках. Це дає змогу зручно порівнювати значення між собою, незалежно від масштабів вибірки. Щоб отримати відсоткове значення, потрібно поділити частину (цільовий показник) на загальне значення та помножити результат на 100%. Наприклад, якщо з 200 пацієнтів позитивний результат тесту мають 40, то відсоток становить:

$$(40 / 200) \times 100\% = 20\%.$$

Розрахунок середнього значення

Середнє арифметичне є однією з основних статистичних характеристик. Воно відображає «центр тяжіння» вибірки, навколо якого групуються всі її значення. Обчислюється шляхом додавання всіх чисел у вибірці та поділу отриманої суми на їх кількість. У Excel для обчислення середнього значення можна скористатися функцією СЕРЕДНЄ() або викликати її за допомогою Майстра функцій.

Розрахунок математичного сподівання

Математичне сподівання – це середнє значення, яке можна очікувати як результат багаторазового проведення експерименту. Воно визначається як сума добутків кожного можливого значення випадкової величини на відповідну йому ймовірність:

Формула:

$$M(x) = x_1 \cdot p(x_1) + x_2 \cdot p(x_2) + \dots + x_n \cdot p(x_n)$$

де:

- x – значення випадкової величини,
- $p(x)$ – ймовірність настання цього значення.

Математичне сподівання вважається теоретичним аналогом середнього арифметичного і є точкою, навколо якої розташовуються ймовірні значення випадкової величини.

Розрахунок дисперсії

Дисперсія – це показник, що описує варіативність (розкиданість) значень випадкової величини відносно її математичного сподівання. Вона показує, наскільки сильно значення відхиляються від середнього:

Формула:

$$D(x) = \Sigma [(x_i - M(x))^2 \cdot p(x_i)]$$

Дисперсія має одиниці виміру, що відповідають квадрату одиниць самої величини (наприклад, якщо вимірюється довжина в см, то дисперсія – у см²).

Розрахунок середньоквадратичного відхилення

Середньоквадратичне відхилення (σ) – це корінь квадратний із дисперсії. Воно вказує на середню величину відхилення значень від математичного сподівання. Стандартне відхилення дозволяє краще зрозуміти, наскільки дані розкидані навколо середнього:

Формула:

$$\sigma = \sqrt{D(x)}$$

У випадку нормального розподілу основна частина значень (приблизно 99,7%) потрапляє в інтервал $M \pm 3\sigma$.

Розрахунок коефіцієнта кореляції

Для визначення зв'язку між вибірками використовують коефіцієнт кореляції. Кореляція це співвідношення.

Якщо нанесемо на координатну площину відповідне значення вибірок, то вони утворять область, яку називають кореляційним полем. Як правило, ці точки не лежать на одній прямій. Якщо між величинами є залежність, то на графіку видно згущення точок відносно осі. Якщо кореляційне поле має форму еліпса, то залежність між координатами існує.

Коефіцієнт кореляції слугує для оцінювання ступеня та типу взаємозв'язку. Коефіцієнт кореляції може набувати значень від -1 до 1. Знак коефіцієнта кореляції показує напрямок залежності (пряма або обернена), а величина – силу залежності. Якщо коефіцієнт кореляції від'ємний (-), залежність обернена, тобто зростання однієї величини зумовлює зменшення іншої.

Якщо коефіцієнт кореляції додатний (+), то залежність пряма, тобто зростання однієї величини зумовлює зростання іншої.

Якщо $R=0$, то залежність відсутня

$|0,7| \leq R < 1$ – сильна залежність

$|0,3| \leq R < |0,7|$ – середня залежність

$0 < R < |0,3|$ – слабка залежність

Практична частина

41

Завдання 1. Створіть файл Excel під назвою «Статистичний аналіз».

На аркуші «Лист1» створіть таблицю зі статистичними показниками смертності за окремими причинами (рис.5.1.). Обчисліть відсоткове співвідношення кожної причини до загальної кількості померлих. Результати подайте у форматі відсотків. Для цього дані смертності за окремими причинами за кожен рік треба поділити на загальну кількість померлих, результати представити у відсотковому форматі.

15								
16	Захворювання населення (дані Держстату, тисяча осіб)							
17	Рік	Всього	Хвороби сечостатевої системи	%	Новоутворення	%	Хвороби органів дихання	%
18	2007	32807	2132		407		13946	
19	2008	32467	2136		406		13671	
20	2009	33032	2140		407		14528	
21	2010	33080	2138		418		14595	
22	2011	32381	2095		423		14148	
23	2012	31162	2047		433		13220	
24	2013	31024	2046		440		13293	
25	2014	26881	1756		363		11839	
26	2015	26789	1779		366		11862	
27	2016	27361	1761		369		12582	
28	2017	26615	1724		366		12037	
29								

Рис.5.1. Розподіл захворювань населення 2007-2017 рік

Завдання 2. Перейменуйте аркуші Excel: «Лист2» → «Імовірнісні характеристики»; «Лист3» → «Кореляційна залежність». Позначте ці аркуші зеленим кольором.

Завдання 3. На аркуші «Кореляційна залежність» створіть таблицю для аналізу взаємозв'язків між величинами (рис.5.2).

	A	B
1	Вік (X), роки	Глюкоза натще (Y), мг/дл
2	1	90
3	2	92
4	3	95
5	5	97
6	7	100
7	11	105
8	15	110
9		

Рис. 5.2. Вік та рівень глюкози натщесерце

Завдання 4. На аркуші «Імовірнісні характеристики» побудуйте таблицю з медичними даними для обчислення імовірностей та статистичних показників (рис.5.3).

	A	B
1	№ з/п	Гестаційний вік, тижні
2	1	38
3	2	40
4	3	36
5	4	39
6	5	41
7	6	37
8	7	38
9	8	35
10	9	40
11	10	39
12	11	42
13	12	36
14	13	34
15	14	38
16	15	40
17	16	37
18	17	39
19	18	36
20	19	38
21	20	41
22	21	35

Рис. 5.3. Гестаційний вік новонароджених у тижнях

Завдання 5. Створіть таблицю для аналізу динаміки медичних показників у 2007–2017 роках (рис.5.4.). Розрахуйте різницю між відповідними значеннями, поділіть на базовий показник (2007 р.) і подайте у відсотках.

	A	B	C	D
1				
2	Причина смерті	Рік		Динаміка
3		2007	2017	
4	Хвороби сечостатевої системи	2132	1724	
5	Новоутворення	407	366	
6	Хвороби органів дихання	13946	12037	

Рис. 5.4. Динаміка захворюваності за різними причинами

Завдання 6. На аркуші «Приклади» побудуйте таблицю з частотою серцевих скорочень для двох груп пацієнтів із тахікардією – контрольної (традиційне лікування) та дослідної (новітнє лікування), (рис.5.5.). Обчисліть середнє значення для кожної групи.

	A	B
1	Контрольна група	Дослідна група
2	162	135
3	156	126
4	154	115
5	134	140
6	125	121
7	145	112
8	151	130

Рис. 5.5 Частота серцевих скорочень контрольної та дослідної груп

Завдання 7. На новому аркуші «Характеристики випадкових величин» створіть таблицю з розподілом систолічного тиску серед 100 осіб (рис. 5.6). Розрахуйте ймовірність для кожного значення та обчисліть математичне сподівання.

	A	B	C
	Систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст., x	Кількість хворих	Імовірність p (x)
1			
2	115	20	
3	120	35	
4	125	25	
5	130	20	

Рис. 5.6. Розподіл систолічного тиску серед ста осіб

Завдання 8. На основі таблиці з аркуша «Імовірнісні характеристики» обчисліть дисперсію випадкової величини.

Завдання 9. Обчисліть середньоквадратичне відхилення для контрольної і дослідної груп. Зробіть висновок щодо відповідності даних нормальному закону розподілу.

Завдання 10. Створіть таблицю для аналізу кореляції між народжуваністю та смертністю (на 1000 осіб), (рис.5.7). Використовуйте функцію КОРРЕЛ для обчислення коефіцієнта кореляції.

E	F	G
Рік	Народжуваність	Смертність
1994	9,3	12,5
1995	7,4	13,5
1996	6,6	17,4
1997	7,1	17,2
1998	7	15,9
1999	6,6	14,2

Рис. 5.7. Дані про народжуваність та смертність за роками

Завдання 11. На аркуші «Кореляційна залежність» проаналізуйте отримані результати. Скопіюйте таблицю до Word, оформіть і сформулюйте висновки щодо типу і сили залежності.

Завдання 12. На основі дослідження слухової функції у дітей побудуйте таблиці для виявлення залежності: між часткою розпізнавання мовлення та віком; між часткою розпізнавання та рівнем шуму; між рівнем шуму та віком (рис.5.8). Зробіть висновки щодо кожної залежності.

J	K	L
Частка розпізнавання, %	Вік	Рівень шуму, дБ
85,6	9	0
73,3	9	6
71	9	12
89,1	13	0
83,1	13	6
76,9	13	12
94,5	17	0
92,6	17	6
86,9	17	12

Рис. 5.8. Дані тесту визначення емоційної складової мовлення в умовах маскування шумом

Завдання 13. Для даних із таблиці «Таблиця обстежень» (рис.5.9) розрахуйте середнє значення, дисперсію та стандартне відхилення (рис.5.10). Представте результати обчислень у табличній формі

Таблиця обстежень								
Вік	Маса тіла	Зріст	Систолічний тиск	Діастолічний тиск	Ппульсовий тиск	Період серцевого циклу	Частота пульсу	Систолічний об'єм
19	59	162	120	85	35	1,1	54,54	135,6
21	78	176	120	80	40	0,97	61,86	180,3
23	71	167	125	85	40	0,96	62,5	163,6
27	66	165	130	90	40	0,78	77,22	136,8
29	69	166	130	85	35	1,36	44,12	155,3
31	70	168	120	85	35	0,97	61,86	125,85
33	80	190	120	96	29	0,98	61,22	136,7

Рис. 5.9. Таблиця обстежень

Показник	Середнє значення	Дисперсія	Середньоквадратичне відхилення
Вік			
Маса тіла			
Зріст			
Систолічний тиск			
Діастолічний тиск			
Пульсовий тиск			
Період серцевого тиску			
Частота пульсу			
Систолічний об'єм			

Рис. 5.10. Приклад таблиці для розрахунку середнього значення, дисперсії та стандартного відхилення.

Форма подання результатів

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Таблиці, Excel). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Які статистичні показники можна обчислювати за допомогою Microsoft Excel?
2. Як розрахувати відсоткове співвідношення в Excel?
3. Що таке математичне сподівання, і для чого його використовують у медичних дослідженнях?
4. Як обчислюється дисперсія, і яке її значення для аналізу даних?
5. У чому суть середньоквадратичного відхилення, і як воно використовується для оцінки розкиданості даних?
6. Що таке коефіцієнт кореляції, і як визначити тип залежності між вибірками?

7. Які функції Excel використовуються для розрахунку кореляції?
8. Як оформити таблиці в Excel для зручності аналізу медичних даних?
9. Чому важливо перевіряти дані на відповідність нормальному розподілу?
10. Як використовувати Excel для аналізу динаміки медичних показників у часовому проміжку?

Практичне заняття № 6

Тема: Представлення медичних даних за допомогою діаграм і графіків

Актуальність теми: Візуалізація даних є одним із ключових інструментів у медичній статистиці. Графіки та діаграми дозволяють ефективно представити результати спостережень, виявити тренди, закономірності, зміни у стані здоров'я пацієнтів та загальні популяційні характеристики. Уміння працювати з різними типами діаграм в Microsoft Excel є важливою складовою аналітичної компетентності фахівця у сфері охорони здоров'я.

Мета заняття: Набуття практичних навичок зі створення та налаштування діаграм у табличному процесорі Excel, редагування візуальних елементів, введення додаткових даних і побудова графічних залежностей на основі медико-біологічної інформації.

48

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи студент зможе:

- створювати гістограми, кругові, лінійні та точкові діаграми;
- редагувати елементи діаграми: підписи, осі, легенду, стиль;
- додавати нові ряди даних до вже побудованої діаграми;
- представляти динаміку, структуру та співвідношення медичних показників графічно;
- будувати графіки залежностей між біомедичними змінними.

Теоретичні відомості

Діаграма – це графічне представлення даних, що дозволяє швидко візуалізувати, порівнювати, аналізувати інформацію та виявляти тренди. У медичній статистиці діаграми особливо корисні для візуалізації

показників захворюваності, смертності, динаміки лікування тощо.

Діаграми можуть мати різні форми – стовпчикові, лінійні, кругові, гістограми – залежно від типу даних та мети аналізу. Вони дозволяють швидко оцінити зміни в часі, порівняти показники між групами пацієнтів або виявити аномалії в отриманих результатах. Завдяки наочності діаграм медичні працівники, дослідники та управлінці можуть ефективніше приймати обґрунтовані рішення.

Таблиця 6.1.

Типи діаграм та їх призначення

Тип діаграми	Призначення	Приклад використання
Стовпчаста (гістограма)	Ілюструє зміни певного показника за часом або порівняння груп за категоріями.	Рівень смертності у різні роки
Лінійна	Відображає динаміку змін показників за певний період	Графік тиску чи температурної кривої
Кругова (секторна)	Показує структуру показника – частку кожного компонента у загальному обсязі.	Частка хвороб різних систем у загальній смертності
Діаграма областями	з Показує не лише тренд, а й обсяг, дозволяє порівнювати внесок різних наборів даних.	Порівняння частоти випадків декількох захворювань
Лінійчата (стрічкова)	Аналог стовпчастої діаграми з горизонтальним розміщенням. Часто використовується для вікових пірамід.	Структура населення за віком і статтю
Точкова (кореляційна)	Використовується для порівняння двох змінних, перевірки наявності зв'язку між ними.	Залежність маси тіла від гестаційного віку

Структура діаграми: основні елементи

1. Область діаграми – зовнішня межа з усіма елементами в середині.
2. Область побудови – центральна частина, де відображаються графічні елементи (смуги, лінії тощо).
3. Елементи даних – конкретні точки чи фігури, які ілюструють числові значення.

Вісі координат:

1. Вісь X (категорій) – горизонтальна вісь, відображає групи або час.
2. Вісь Y (значень) – вертикальна вісь, показує числові значення.
3. Легенда – пояснює, який колір або шаблон відповідає кожному ряду даних.
4. Назва діаграми – короткий опис змісту.
5. Мітки даних – числові підписи на елементах графіка для точного представлення значень.

Побудова та налаштування діаграми

1. Підготовка даних. Введи дані у таблицю у числовому форматі. Розділи їх за категоріями, якщо це необхідно (наприклад, за роками, статтю, типами захворювань).
2. Створення діаграми. Виділи таблицю. Перейди у вкладку "Вставлення" → обери тип діаграми відповідно до характеру даних.
3. Налаштування зовнішнього вигляду .У вкладці "Конструктор" або "Макет" можна змінити:
 - Тип діаграми: «Змінити тип діаграми».
 - Макет: вибрати один із заздалегідь запропонованих варіантів.
 - Стиль: змінити кольори, шрифти, ефекти.

4. Додавання та редагування елементів

- Назва: у меню "Підписи" → "Назва діаграми" → обери місце розташування та введи назву.
- Легенда, мітки даних, сітка – вмикаються або вимикаються у вкладці "Елементи діаграми".
- Мітки даних: дозволяють бачити числове значення безпосередньо на графіку.

5. Редагування та переміщення

- Для редагування будь-якого елемента достатньо клацнути по ньому двічі.
- Щоб перемістити діаграму – перетягни її мишкою за рамку.
- Щоб змінити розмір – потягни за один із кутових маркерів (квадратиків).

Практичні поради

1. Уникай надто великої кількості категорій у круговій діаграмі – краще не більше 5–6.
2. Використовуй лінійні графіки для довготривалих спостережень із великою кількістю точок.
3. Пам'ятай: діаграма – це не просто прикраса, а засіб візуалізації даних для ухвалення рішень.

Практична частина

Завдання 1. Створіть таблицю з даними температури пацієнта А (рис.6.1). Побудуйте гістограму на основі цих даних. Змініть підписи горизонтальної осі, вибравши відповідний діапазон значень.

	A	B	C
1	Температура тіла пацієнтів (°C) протягом лікування		
2	Дні	Температура пацієнта А	Температура пацієнта В
3	1	38,5	37,8
4	3	38	37,6
5	5	37,2	37,2
6	7	36,8	36,9
7	9	36,6	36,7

Рис. 6.1. Температура тіла пацієнтів протягом лікування

Завдання 2. Встановіть довільний макет і стиль побудованої діаграми. Налаштуйте параметри діаграми згідно з обраним макетом.

Завдання 3. Введіть заголовок до побудованої гістограми: «Зміна температури».

Завдання 4. Додайте підписи до осей: горизонтальна – «Дні», вертикальна – «Температура, °C ».

Завдання 5. Перемістіть діаграму в центр аркуша та змініть її висоту, збільшивши розміри для кращої видимості.

Завдання 6. Додайте до діаграми новий ряд даних – температура пацієнта Б. Використовуйте функцію «Вибрати дані» → «Додати» для включення нового ряду.

Завдання 7. На аркуші «Таблиця спостережень» (рис.6.2) побудуйте графіки залежностей:

- систоличного тиску від віку;
- діастолічного тиску від віку;
- пульсового тиску від віку.

Таблиця обстежень								
Вік	Маса тіла	Зріст	Систолічний тиск	Діастолічний тиск	Пульсовий тиск	Період серцевого циклу	Частота пульсу	Систолічний об'єм
20	59	162	120	85	35	1,1	54,54	135,6
21	78	176	120	80	40	0,97	61,86	180,3
23	71	169	125	85	40	0,96	62,5	163,6
25	66	165	130	90	40	0,78	77,22	136,8
28	69	176	120	85	35	1,36	44,12	155,3
30	70	168	120	85	35	0,97	61,86	125,85
34	90	190	120	96	29	0,98	61,22	136,7

Рис. 6.2. Таблиця спостережень за пацієнтами

Завдання 8. Створіть таблицю з даними поширеності хвороб в Україні у 2014 році (рис.6.3). Побудуйте кругову діаграму структури поширеності хвороб.

Хвороби	Поширеність хвороб, %
Хвороби системи кровообігу	30,99
Хвороби органів дихання	19,81
Хвороби органів травлення	9,93
Хвороби сечостатевої системи	5,46
Хвороби кістково-м'язової системи	5,41
Хвороби органів зору	4,92
Ендокринні хвороби	4,9

Рис.6.3. Структура поширеності хвороб в Україні у 2014 році

Завдання 9. Створіть таблицю «Динаміка поширеності хвороб за основними класами (на 100 тис. працездатного населення)» (рис.6.4) за даними щорічної державної доповіді.

1. Побудуйте гістограму зміни показників за період з 2020 по 2024 роки.
2. Побудуйте графіки зміни відсоткових значень кожного з класів захворювань.
3. Створіть кругову діаграму структури поширеності хвороб за класами.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Клас хвороб	2020		2023		2024	
2		Показник	%	Показник	%	Показник	%
3	Хвороби системи кровообігу	34 281,20	23,1	35 767,90	24,27	32 756,70	24,14
4	Хвороби органів дихання	28 584,50	19,26	26 009,00	17,65	24 424,90	18
5	Хвороби органів травлення	15 791,50	10,64	15 852,0	10,75	14 871,80	10,96
6	Хвороби сечостатевої системи	11 487,00	7,74	11 648,40	7,9	10 750,90	7,92

Рис. 6.4. Динаміка поширеності хвороб за основними класами (на 100 тис. працездатного населення)

Форма подання результатів

54

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Таблиці, Excel). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Які типи діаграм використовуються для візуалізації медичних даних, і які завдання вони вирішують?
2. У чому відмінність між стовпчастою та круговою діаграмами?
3. Як побудувати лінійну діаграму в Excel? Опишіть основні кроки.
4. Що таке область побудови діаграми, і яку інформацію вона містить?
5. Як додати підписи до осей координат на діаграмі в Excel?
6. Чому важливо редагувати назву та стиль діаграми?

7. Які типи графіків використовуються для виявлення залежності між біомедичними змінними?
8. Як додати новий ряд даних до вже існуючої діаграми?
9. Для яких медичних задач використовують гістограми? Наведіть приклади.
10. Які елементи діаграми слід редагувати для забезпечення її інформативності та зрозумілості?

Практичне заняття № 7

Тема: Формальна логіка у розв'язанні задач діагностики, лікування та профілактики захворювання

Актуальність теми: У сучасній клінічній практиці значна частина рішень базується на логічних міркуваннях, алгоритмах прийняття рішень та умовних висновках. Застосування елементів формальної логіки, зокрема логічних функцій у табличних процесорах, дозволяє автоматизувати рутинні етапи діагностики, планування лікування й профілактичних заходів. Володіння логічними інструментами, такими як функція IF (ЯКЩО), формує компетентності в галузі цифрової підтримки прийняття медичних рішень.

56

Мета заняття: Опанувати базові логічні функції в середовищі табличного процесора MS Excel для моделювання клінічних ситуацій, прийняття умовних рішень та автоматизованої обробки медичної інформації.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи студент зможе:

- формувати логічні висловлювання у медичних завданнях;
- використовувати логічну функцію IF (ЯКЩО) для побудови умовних формул;
- конструювати вкладені логічні функції для реалізації алгоритмів медичних рішень;
- застосовувати логіку до задач профілактики, лікування, діагностики;
- захищати дані у середовищі MS Excel від несанкціонованого редагування.

Теоретичні відомості

У табличному процесорі Microsoft Excel логічні функції згруповані в категорії «Логічні». Однією з найчастіше використовуваних є функція ЯКЩО (в англійських версіях – IF), яка дозволяє реалізовувати умовні обчислення.

Функція ЯКЩО використовується для перевірки умови й повертає різні значення залежно від того, чи є ця умова істинною або хибною. Якщо умова виконується – повертається одне значення, якщо ні – інше.

Синтаксис функції:

- ЯКЩО(лог_вираз; значення_якщо_істина; значення_якщо_хибність)
- лог_вираз – логічне порівняння, результат якого може бути лише істина (TRUE) або хибність (FALSE).
- значення_якщо_істина – результат, який повертається у разі виконання умови. Це може бути текст або формула.
- значення_якщо_хибність – результат у разі невиконання умови, також може бути текстовим або обчислюваним.

У більш складних випадках можна використовувати вкладені функції, тобто поміщати одну функцію ЯКЩО в іншу як аргумент. В Excel дозволено до 7 рівнів вкладення. Це дає змогу створювати умовні конструкції, що нагадують розгалуження логіки дій.

Принцип дії функції ЯКЩО можна порівняти з розгалуженням: якщо умова Р істинна, виконується дія S1; якщо ж хибна – виконується дія S2 (або не виконується нічого, якщо не передбачено), (рис.7.1). Таким чином формується умовний алгоритм прийняття рішень.

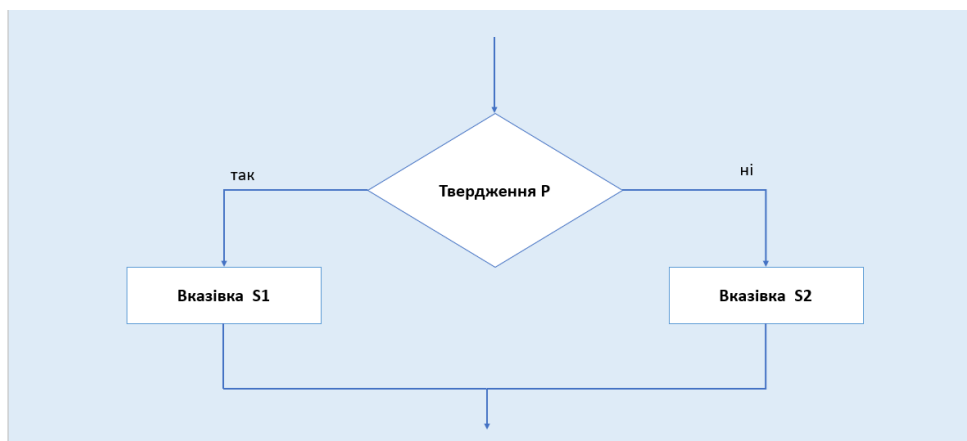


Рис. 7.1. Схема використання логічної функції «ЯКЩО»

Функція ЯКЩО широко використовується для створення систем підтримки прийняття рішень у медичних, економічних, освітніх та інших сферах. Її зручно ілюструвати через схеми розгалуження або аналізувати на практичних прикладах.

Демонстраційний приклад

Для дітей дитячого садочка №14 м. Луцьк відповідно до віку призначено вітамін D у дозуванні залежно від віку дитини (рис.7.2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Вітамін D3 Baby	Вітамін D3 Малюк		Вітамін D3 Kids											
2	500 МО 1 раз на добу (краплі)	800 МО 1 раз на добу (краплі)	1000 МО 1 раз на добу (краплі/табл.)		1200 МО 1 раз на добу (таблетки)	1500 МО 1 раз на добу (таблетки)		2000 МО 1 раз на добу (таблетки)							
3	0-12 міс	1	2		3	4		5 і старше							

Рис. 7.2. Дозування вітаміну D3 відповідно до віку

У середовищі табличного процесора розробимо автоматичну систему підтримки прийняття рішень, яка допомогла б уникати неправильного дозування полівітамінного комплексу (рис.7.3).

	A	B	C	D	E
1	№	Прізвище та ініціали	Вік дитини в місяцях	Найменування полівітамінного комплексу	Дозування
2	1	Бурлака С.В.	3		
3	2	Петренко В.Д.	12		
4	3	Крутій Р.Л.	4		
5	4	Карпович Л.С.	38		
6	5	Наконечна Т.П.	43		
7	6	Діброва А.І.	54		
8	7	Працьовитий М.В.	50		
9	8	Пасічник В.А.	63		

Рис 7.3. Дані про дітей, яким призначений вітамінний комплекс

Вітамін D3 призначають залежно від віку дитини: до 1 року – Вітамін D3 Baby, від 1 до 5 років – Вітамін D3 Малюк, дітям, віком понад 5 років – Вітамін D3 Kids. Змоделюємо процес мислення при визначенні найменування полівітамінного комплексу

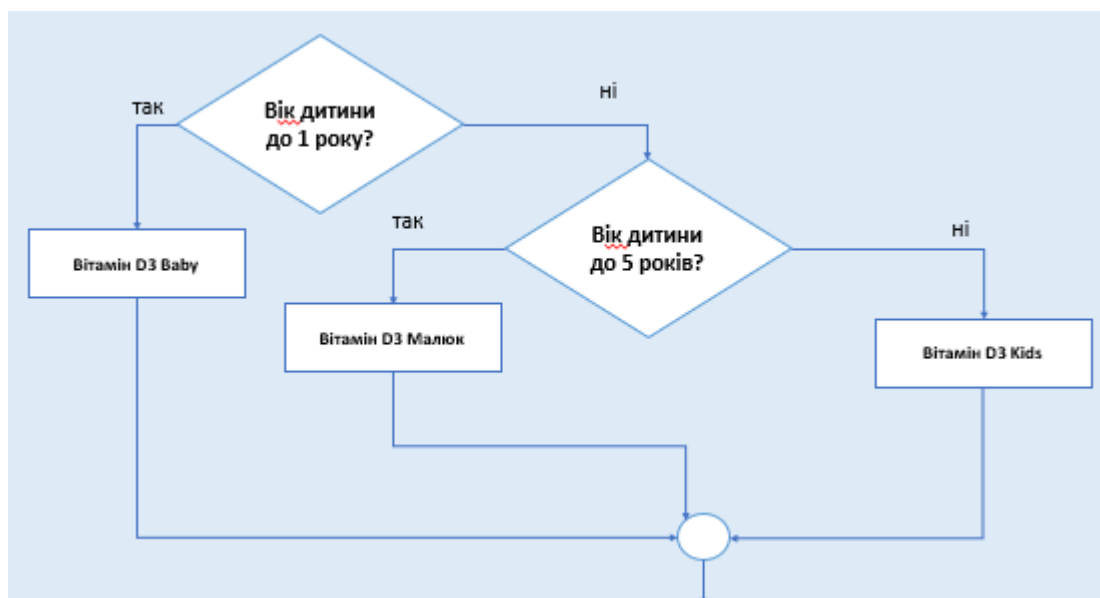


Рис.7.4. Модель процесу мислення при обранні вітамінів

Реалізуємо створену модель за допомогою логічної функції **ЯКЩО** у табличному процесорі Excel. Вставити функцію в комірку D2 можна різними способами, зокрема через команду **Функція** у меню **Вставлення**. Програма відкриє діалогове вікно **Майстер функцій**, де в полі **Категорія** слід вибрати **Логічні**, а в полі **Виберіть функцію** – **ЯКЩО**.

Після натискання кнопки ОК відкриється наступне діалогове вікно Аргументи функції ЯКЩО. Оскільки найменування вітамінного комплексу залежить від віку дитини, у полі Лог_вираз введемо комірку, що містить вік дитини – C2, оператор порівняння <= (менше або дорівнює), а також перший «віковий бар'єр» – 12 (див. рис. 44).

У полі Значення_якщо_істина вказуємо дію, яку слід виконати, якщо умова $C2 \leq 12$ є істинною. Згідно з побудованою моделлю потрібно призначити Вітамін D3 Baby начення_якщо_істина вводимо текст "Вітамін D3 Baby".

Переходимо до заповнення поля Значення_якщо_хибність. Якщо умова $C2 \leq 12$ не виконується, це означає, що вік дитини перевищує 12 місяців. У такому випадку дати однозначну відповідь щодо вибору полівітамінного комплексу неможливо, оскільки дитина може приймати Вітамін D3 Малятко (для дітей віком до 5 років) або Вітамін D3 Kids (для дітей старше 5 років).

Виникає необхідність ще раз перевірити вік дитини – цього разу щодо вікового бар'єра у 5 років. Для цього в поле Значення_якщо_хибність вставляємо вкладену функцію ЯКЩО. Відкриється нове діалогове вікно для заповнення вкладеної функції.

Далі, за аналогією з попередніми кроками, заповнюємо відповідні поля нової функції ЯКЩО: у полі Лог_вираз – перевірку віку на умову $C2 \leq 5$, у полі Значення_якщо_істина – текст "Вітамін D3 Малятко", а в полі Значення_якщо_хибність – "Вітамін D3 Kids".

Після натискання кнопки ОК у комірці D2 з'явиться результат – Вітамін D3 Baby (якщо дитині до 1 року). За допомогою копіювання формули можна швидко отримати результат для всіх інших комірок стовпця D.

	A	B	C	D	E
1	№	Прізвище та ініціали	Вік дитини в місяцях	Найменування препарату вітамінів	Дозування
2	1	Бурлака С.В.	3	Вітамін D3 Baby	
3	2	Петренко В.Д.	12	Вітамін D3 Baby	
4	3	Крутій Р.Л.	4	Вітамін D3 Baby	
5	4	Карпович Л.С.	38	Вітамін D3 Малятко	
6	5	Наконечна Т.П.	43	Вітамін D3 Малятко	
7	6	Діброва А.І.	54	Вітамін D3 Малятко	
8	7	Працьовитий М.В.	50	Вітамін D3 Малятко	
9	8	Пасічник В.А.	63	ВітамінD3Kids	

Рис. 7.5. Вигляд таблиці після вибору вітамінів

Дозування вітаміну D3 залежить лише від віку дитини. Змоделюємо процес мислення при визначенні дозування вітамінів.

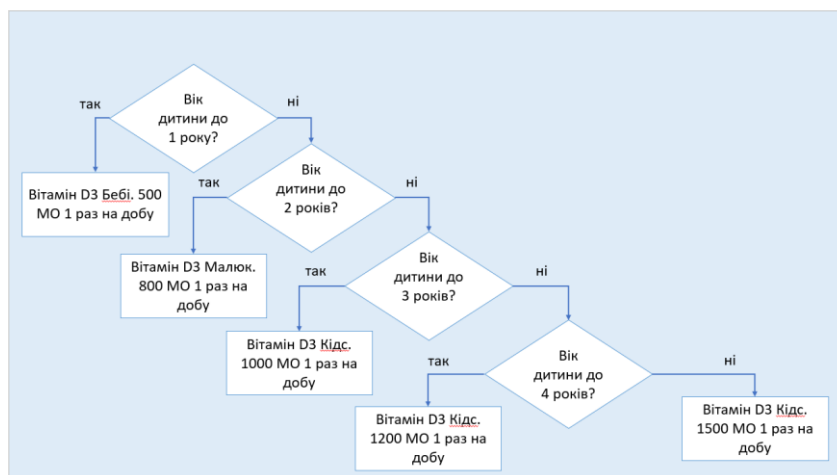


Рис. 7.6. Модель процесу мислення під час підбору дозування вітамінів залежно від віку

Використовуючи аналогічні міркування, реалізуємо побудовану модель. Зокрема, у комірни E2 буде застосовано формулу, яка визначає дозування препарату залежно від віку дитини. Якщо дитині до 1 року, рекомендується доза 500 МО один раз на добу. У випадку, якщо вік дитини до 2 років, призначається 800 МО один раз на добу. Для дітей до 3 років передбачено дозування 1000 МО один раз на добу. Якщо ж дитині до 4 років – рекомендується 1200 МО на день. У разі, коли дитина старша за 5 років, застосовується дозування 1500 МО на добу.

Після копіювання формули до комірок E3:E9, отримаємо відповідні значення дозування для кожного випадку згідно з віком.

	A	B	C	D	E
1	№	Прізвище та ініціали	Вік дитини в місяцях	Найменування препарату вітамінів	Дозування
2	1	Бурлака С.В.	3	Вітамін D3 Baby	500 МО 1 раз на добу
3	2	Петренко В.Д.	12	Вітамін D3 Baby	500 МО 1 раз на добу
4	3	Крутій Р.Л.	4	Вітамін D3 Baby	500 МО 1 раз на добу
5	4	Карпович Л.С.	38	Вітамін D3 Малятко	1200 МО 1 раз на добу
6	5	Наконечна Т.П.	43	Вітамін D3 Малятко	1200 МО 1 раз на добу
7	6	Діброва А.І.	54	Вітамін D3 Малятко	1500 МО на добу
8	7	Працьовитий М.В.	50	Вітамін D3 Малятко	1500 МО на добу
9	8	Пасічник В.А.	63	ВітамінD3Kids	1500 МО на добу

Рис. 7.7. Вид таблиці після підбору дозування вітамінів

Щоб захистити формули від випадкових або навмисних змін, скористаємося командою Дозволити зміну діапазонів, яка знаходиться на вкладці Рецензування в розділі Зміни. Програма відкриє відповідне діалогове вікно. Для створення нового діапазону, в якому дозволено вносити зміни, натискаємо кнопку Створити. У вікні, що з'явиться, у полі Ім'я вводимо назву діапазону (за замовчуванням Excel присвоює назву на кшталт Діапазон1). У полі Комірки вказуємо діапазон клітинок, який може бути змінений – у нашому випадку це стовпці з прізвищем, ініціалами та віком дитини: B2:C9.

За бажанням можна встановити пароль у полі Пароль діапазону, а також налаштувати перелік дозволених дій для обраного діапазону через кнопку Дозволи. Після цього натискаємо ОК.

Програма повертається до вікна Дозволити зміну діапазонів, де для збереження налаштувань натискаємо кнопку Застосувати.

Щоб заборонити зміну решти ділянок аркуша, обираємо Захистити аркуш. Після введення пароля Excel дозволить редагування лише в зазначених стовпцях – Прізвище та ініціали і Вік дитини (у місяцях). Якщо спробувати змінити формули в стовпцях найменування препарату вітамінів або Дозування, з'явиться повідомлення про заборону такої дії.

Таким чином, для прийняття рішення щодо найменування препарату вітамінів та його дозування користувачу достатньо ввести дані лише в стовпці Прізвище та ініціали і Вік дитини. Всі інші значення програма обчислює автоматично.

Практична частина

Завдання 1. Розрахуйте кількість медикаментів та засобів аптечки першої медичної допомоги шкільного медпункту відповідно до заданих норм. У стовпчику «Примітки» реалізуйте логічну функцію: якщо залишок менший за норму – виводиться повідомлення «комплектація неповна», інакше – комірка порожня.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Лікарські засоби	Залишок з III кварталу	Отримано одиниць товару			Використано од. тов.			Норма	Примітки
2			жовтень	листопад	грудень	жовтень	листопад	грудень		
3	Джгут для зупинки кровотечі	3							3	
4	Бинт стерильний 5м*10см	4	2	3	5	3	1		6	
5	Серветки з хлоргексидином 6см*10см	11	6	1	5	4	7	8	9	
6	Пакет перев'язочний стерильний	1	1	4				5	4	
7	Лейкопластир в рулоні 5см*5м	4	4	2	2	5	5	4	3	
8	Пластир бактерицидний 2,3см*7,2см	3	5	9	8	7	7	10	10	
9	Розчин йоду 5% – 10мл.	1	1	1				2	2	
10	Косинка медична перев'язочна 50см*50см	2			1	2		1	3	

Рис.7.8. Комплектація аптечки першої медичної допомоги

Завдання 2. Сформууйте калькуляцію вартості ремонту кабінету фізпроцедур. Визначте, яка з фірм-постачальників відповідає умовам бюджету. У стовпчику «Примітки» відобразіть висновок: чи можливо укласти договір з конкретною фірмою без перевищення кошторису.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	Назва	Кількість	Ціна одиниці товару	Фактичні витрати, грн	Заплановані витрати, грн	Примітка
2	1	Двері	2 шт.			356	
3	2	Вікна пластикові	3 шт.			1000	
4	3	Ламінат	28м2			2900	
5	4	Шпалери	10 рулонів			700	
6	5	Фарба масляна	2л.			50	
7				Всього,грн			

Рис.7.9. Підрахунок вартості ремонту кабінету

Найменування	Академія будівництва	Скорт	ASD	Вена	Нова лінія	Епіцентр
Двері	35	33	31,5	32,8	40	38
Вікна пластикові	75	100	98	89	95,5	100
Ламінат	20	18	33	36	34	33
Шпалери	15	10	10,5	12,3	16	13
Фарба масляна	5	3	4,5	2,6	5	3

Рис. 7.10. Пропозиції будівельних магазинів (ціни вказані в умовних одиницях).

Завдання 3. Створіть таблицю для розрахунку вартості покупки лікарських засобів із урахуванням знижки. Умови: до 1000 грн – без знижки; від 1000 до 5000 грн – 5 %; понад 5000 грн – 10 %. Реалізуйте відповідну логіку у формулі, а також підрахунок остаточної суми до оплати.

	A	B	C	D	E	F
1	№	Найменування	Ціна, грн	Кількість	Вартість	
2	1	Перекис водню 4%	1,63	38		
3	2	Перманганат калію	3,2	10		
4	3	Брильянтовий зелений розчин спиртовий 1%	2,61	58		
5	4	Мазь календули 40г.	5,92	26		
6	5	Бинт марлевий медичний 7м	5	90		
7	6	Актиферин в краплях 30 мл	35,41	15		
8			Вартість покупки			
9			Знижка			
10			Остаточна вартість			

Рис. 7.11. Розрахунок вартості лікарських засобів

Завдання 4. Розрахуйте ідеальну масу тіла та індекс маси тіла (ІМТ) для клієнтів фітнес-центру. Формули наведені окремо для жінок і чоловіків. Залежно від значення ІМТ автоматично визначте стан маси тіла: норма, зайва вага, ожиріння I–III ступенів.

65

	A	B	C	D	E	F	G
1			Вимірювані показники		Ідеальна маса тіла	Індекс Кетє	Висновок лікаря
2	№	Пацієнт (ПІБ)	Маса тіла	Зріст	(кг)		
3	1	Горлова Т.І.	79	164			
4	2	Карбишев О.П.	73	180			
5	3	Соручан Р.Д.	62	165			
6	4	Кириленко Р.Д.	89	161			
7	5	Бобир А.П.	78	179			
8	6	Дейнеко К.В.	56	162			

Рис. 7.12. Дані моніторингу розрахунку ІМТ

Завдання 5. За результатами загального аналізу крові здійсніть інтерпретацію рівня гемоглобіну. Для чоловіків нормальні межі: 135–180 г/л; для жінок – 120–140 г/л. У відповідному стовпчику реалізуйте логічне виведення: «нижче норми», «норма» або «вище норми».

	A	B	C	D	E
1	№	Пацієнт (ПІБ)	Стать	Результат аналізу крові (показник гемоглобіну)	Інтерпретація рівня гемоглобіну
2	1	Бурлака С.В.	ж	115 г/л	
3	2	Сташевич В.Д.	ч	135 г/л	
4	3	Крутий Р.Л.	ч	180 г/л	
5	4	Катеринич Л.С.	ж	140 г/л	
6	5	Наконечна Т.П.	ж	135 г/л	
7	6	Лівандовський А.І.	ч	120 г/л	
8	7	Працьовитий М.В.	ч	190 г/л	
9	8	Можарівська В.А.	ж	150 г/л	

Рис 7.13. Результати загального аналізу крові

Форма подання результатів

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Таблиці, Excel). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Що таке функція ЯКЩО (IF) у Microsoft Excel, і для чого вона використовується?
2. Який синтаксис функції ЯКЩО (IF)? Поясніть призначення кожного аргументу.
3. Що таке вкладені функції, і в яких ситуаціях вони застосовуються?
4. Як функція ЯКЩО може використовуватися для автоматизації дозування препаратів залежно від віку пацієнтів?
5. У яких випадках логічні функції застосовуються для аналізу результатів медичних досліджень?
6. Як захистити формули в Excel від випадкового редагування?

7. Які переваги використання умовних функцій у медичних задачах?
8. У чому полягає важливість використання формальної логіки для діагностики та лікування?

Практичне заняття № 8

Тема: Робота з базами даних

Актуальність теми: У практиці громадського здоров'я важливо ефективно працювати з великими масивами даних. Бази даних у табличному редакторі Excel дозволяють структурувати, сортувати та фільтрувати інформацію для швидкого прийняття управлінських рішень, статистичного аналізу та моніторингу медичних показників.

Мета заняття: Набуття практичних навичок зі створення медичних баз даних, сортування та фільтрування інформації за одним або кількома параметрами в середовищі MS Excel.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи студент зможе:

- створювати таблиці з медичною інформацією;
- виконувати сортування за одним або кількома параметрами;
- застосовувати фільтри для відбору інформації;
- копіювати, зберігати й аналізувати вибрані підмножини даних.

Теоретичні відомості

База даних (БД) – це організоване сховище структурованої інформації, що стосується певної предметної області (наприклад, пацієнти, епідеміологічні показники, результати аналізів тощо). Бази даних використовуються для зберігання, обробки та аналізу інформації. У табличних редакторах, таких як Microsoft Excel, бази даних найчастіше представлені у вигляді таблиць.

- Рядки таблиці – це записи (наприклад, один запис – це один пацієнт).

- Столпчики таблиці – це поля (наприклад, ПІБ, вік, діагноз, дата госпіталізації тощо).

Такі таблиці дозволяють зручно переглядати, сортувати, фільтрувати та аналізувати інформацію, що особливо важливо у сфері охорони здоров'я.

Сортування даних

Сортування даних – це процес впорядкування записів у таблиці за певними критеріями. Це дозволяє легше знаходити потрібну інформацію, виявляти закономірності, а також покращувати загальне сприйняття даних.

Можливі варіанти сортування:

- За текстом – в алфавітному порядку (від А до Я або навпаки);
- За числами – від найменшого до найбільшого або навпаки;
- За датами/часом – від найраніших до найпізніших подій;
- За форматом – наприклад, за кольором шрифту або заливки.

Умови правильного сортування:

Дані в одному столпчику мають бути однотипними (усі текстові, усі числові або усі дати). У текстових значеннях не повинно бути зайвих пробілів на початку або в кінці рядків.

Сортування за одним параметром:

Виділіть одну з клітинок столпця, за яким потрібно провести сортування. Перейдіть на вкладку Головна → Сортування та фільтр або на вкладку Дані → Сортування. Оберіть тип сортування: від найменшого до найбільшого або навпаки.

Сортування за кількома полями (рівнями):

Якщо значення в одному полі повторюються, можна задати додаткові рівні сортування. Наприклад: спочатку за областю проживання, потім за прізвищем пацієнта.

Фільтрування даних

Фільтрування – це процес вибору підмножини даних, яка відповідає певним умовам. Інші записи тимчасово приховуються, що полегшує аналіз.

Як увімкнути фільтр:

- Перейдіть на вкладку Дані.
- Натисніть кнопку Фільтр.

У заголовках таблиці з'являться стрілочки, за допомогою яких можна задати умови відбору.

Можливості фільтрації:

- Вибір конкретного значення (наприклад, лише діагнози "COVID-19").
- Встановлення умов (наприклад, "вік більше 60").
- Фільтрація за кількома стовпцями одночасно (наприклад, пацієнти з певного району, госпіталізовані після 01.01.2024).

Фільтри діють послідовно, тобто кожен новий фільтр доповнює попередній і звужує вибірку. Після фільтрації можна:

- Копіювати лише видимі записи;
- Форматувати їх (наприклад, виділити пацієнтів групи ризику кольором);
- Створювати на основі фільтрованих даних діаграми;
- Друкувати звіти за вибраними критеріями.
- Функції сортування і фільтрації є особливо корисними у роботі фахівців громадського здоров'я:
- Створення реєстрів пацієнтів з хронічними захворюваннями;
- Аналіз захворюваності за віком, статтю, регіоном;
- Підготовка аналітичних звітів для управлінських рішень;
- Виявлення груп ризику;
- Формування вибірок для скринінгу, вакцинації чи інших профілактичних заходів.

Практична частина

Завдання 1. Створіть таблицю з медичними даними пацієнтів. Назвіть аркуш «Таблиця 1».

	1	2	3	4	5
1	Таблиця 1				
2	Прізвище	Стать	Вік	Маса тіла	Лікар
3	Іванов	Ч	64	81	Орлов
4	Петренко	Ж	27	64	Орлов
5	Сидоренко	Ч	53	75	Орлов
6	Козлова	Ж	32	67	Соколова
7	Власов	Ч	45	74	Соколова
8	Смирнова	Ж	44	70	Соколова
9	Силіков	Ч	37	72	Соколова

Рис. 8.1. Інформація про пацієнтів лікарні

Завдання 2. На новому аркуші виконайте сортування таблиці за алфавітом (за прізвищем).

Завдання 3. Створіть копію «Таблиці 1» на новому аркуші. Здійсніть сортування за віком (за зростанням). Назвіть аркуш «Таблиця 3».

Завдання 4. Створіть копію «Таблиці 1» на новому аркуші. Відсортуйте дані так, щоб спочатку відображалися пацієнти лікаря Соколової, потім лікаря Орлова. У межах кожної групи пацієнтів впорядкуйте за масою тіла за зростанням. Назвіть аркуш «Таблиця 4».

Завдання 5. Використовуючи функцію фільтрації, виконайте вибірку хворих віком до 35 років. Скопіюйте результати на аркуш з назвою «Таблиця 5».

Завдання 6. Здійсніть фільтрацію чоловіків із масою тіла понад 75 кг. Результати скопіюйте на аркуш «Таблиця 6».

Завдання 7. Виконайте пошук пацієнтів віком від 40 до 60 років. Збережіть результати на аркуші «Таблиця 7».

Завдання 8. Створіть таблицю «Захворюваність населення за класами хвороб у 2020 році (на 100 тис. осіб відповідного віку)» (рис.8.2) на основі статистичного бюлетеня Державної служби статистики. Відсортуйте таблицю за алфавітом по областях. Створіть окремі таблиці для вікових категорій: 0–14; 15–17; 18+ років. В окремих таблицях відобразіть зростання показників захворюваності для кожного класу хвороб.

	1	2	3	4	5
1	Область	Розлади психіки та поведінки	Хвороби крові	Хвороби ендокринної системи	Вік
2	Київська	283	1206	283	0-14
3	Київська	316	662	316	15-17
4	Київська	588	132	588	18 років і старші
5	Одеська	658	862	658	0-14
6	Одеська	1095	480	1095	15-17
7	Одеська	391	227	391	18 років і старші
8	Житомирська	1055	1780	1055	0-14
9	Житомирська	939	729	939	15-17
10	Житомирська	461	370	461	18 років і старші

Рис.8.2. Вигляд таблиці щодо захворювання населення за класами хвороб

Форма подання результатів

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми

оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Таблиці, Excel). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Що таке база даних, і які елементи вона включає?
2. У чому полягає різниця між записами та полями бази даних у табличному редакторі?
3. Як виконується сортування даних за одним параметром в Excel?
4. Чому важливо підтримувати однотипність даних у стовпцях під час сортування?
5. Як застосувати сортування за кількома рівнями? Наведіть приклад.
6. Що таке фільтрування даних, і які його основні можливості в Excel?
7. У яких випадках сортування та фільтрування є корисними для фахівців громадського здоров'я?
8. Як зберегти результати фільтрації на окремому аркуші?
9. Як підготувати аналітичний звіт на основі відфільтрованих даних?

Практичне заняття № 9

Тема: Медичні інформаційні системи

Актуальність теми: Сучасні медичні інформаційні системи відіграють ключову роль у цифровізації охорони здоров'я. Вони забезпечують ефективне управління клінічною інформацією, автоматизують процеси діагностики, лікування, реєстрації пацієнтів, лабораторної діагностики та звітності. Знання принципів роботи таких систем є необхідною складовою підготовки фахівців галузі громадського здоров'я.

Мета заняття: Ознайомитись із сучасними медичними інформаційними системами та створити комп'ютерну презентацію на основі короткого тезисного конспекту, використовуючи матеріали лекцій і ресурси Інтернету.

Очікувані результати:

Після виконання лабораторної роботи студент зможе:

- пояснити сутність і призначення медичних інформаційних систем;
- називати принципи побудови та функціональні можливості таких систем;
- розпізнавати основні модулі медичних ІС та описувати їх призначення;
- орієнтуватись у типах інформаційних модулів для медичного персоналу;
- створювати структуровану презентацію з теми лабораторної роботи.

Теоретичні відомості

Медичні інформаційні системи (МІС) – це спеціалізовані програмно-технічні комплекси, які забезпечують збирання, обробку, збереження, аналіз та передачу медичної інформації з метою підвищення ефективності функціонування закладів охорони здоров'я.

Головна мета впровадження МІС – автоматизація медичних і адміністративних процесів у сфері охорони здоров'я, підвищення якості обслуговування пацієнтів, оптимізація роботи персоналу та забезпечення прозорості управлінських рішень.

Основні принципи побудови МІС:

Комплексність – система повинна охоплювати всі етапи лікувально-діагностичного процесу, від реєстрації до звітності.

Стандартизація документації – використання єдиних форм медичних документів та уніфікованих протоколів, зокрема для автоматизованого формування документації.

Доступність – забезпечення доступу користувачів (лікарів, медсестер, адміністраторів) до необхідної інформації згідно з їх ролями.

Універсальність – можливість адаптації системи до різних закладів, рівнів надання медичної допомоги та організаційних структур.

Ключові функції медичних інформаційних систем:

- Супровід і підтримка лікувально-діагностичних процесів;
- Забезпечення медичного персоналу актуальною клінічною інформацією;
- Надання повної медичної інформації про пацієнта для ухвалення клінічних рішень;
- Виконання управлінських і фінансово-економічних завдань;
- Підтримка формування звітності для державних структур і контролюючих органів;
- Забезпечення телемедицини, дистанційного моніторингу та обміну даними.

Структура медичних інформаційних систем

МІС зазвичай складаються з окремих модулів, кожен із яких виконує специфічну функцію. Нижче подано огляд основних компонентів системи.

1. Електронна медична карта (ЕМК)

Це центральний елемент будь-якої МІС. ЕМК містить повну інформацію про пацієнта:

- реєстраційні та контактні дані;
- антропометричні показники;
- історію хвороб;
- результати медичних оглядів, лабораторних досліджень;
- дані з візуалізаційних методів (КТ, МРТ, УЗД тощо);
- призначення, діагнози, епікризи, листки непрацездатності.

Введення даних здійснюється через стандартизовані шаблони, що зменшує ризик помилок і прискорює роботу.

2. Модуль реєстратури

Забезпечує:

- електронний запис пацієнтів на прийом;
- створення та ведення розкладу лікарів;
- автоматичне формування направлень, медичних довідок, витягів.

3. Стаціонарний модуль

Призначений для управління госпіталізацією:

- облік пацієнтів, які перебувають у стаціонарі;
- контроль руху пацієнтів (госпіталізація, переведення, виписки);
- облік ліжкового фонду та його заповненості;
- формування листів очікування.

4. Лабораторний модуль

Автоматизує роботу діагностичної лабораторії:

- формування направлень на аналізи;
- облік взяття біоматеріалу;
- відстеження етапів лабораторного процесу;
- введення та передача результатів у електронну медичну карту;
- ведення архіву досліджень для повторного доступу.

5. Робочі місця медичних працівників

Лікар:

- перегляд історії хвороби;
- створення медичних записів і протоколів;
- використання електронних довідників (МКХ-10, класифікатори препаратів тощо);
- формування призначень і звітів.

Медична сестра:

- облік призначених лікарських засобів;
- контроль за наявністю медичних матеріалів;
- взаємодія зі складами лікарні;
- виконання розпоряджень лікаря.

6. Модуль статистики

- Призначений для автоматизованого збору та аналізу статистичних даних:
- генерація звітів про захворюваність, госпіталізації, ефективність лікування;
- створення форм звітності для органів державної статистики (наприклад, форма 12, 20, 025/о тощо);
- динамічний аналіз змін за вибраними показниками.

7. Система управління закладом охорони здоров'я

- Цей модуль орієнтований на керівний склад закладу:

- контроль виконання клінічних маршрутів;
- аналітика щодо використання ресурсів (ліжковий фонд, персонал, витратні матеріали);
- моніторинг якості надання медичних послуг;
- інтеграція з фінансовими та бухгалтерськими системами.

Практична частина

Студент має можливість **обрати одне з нижче запропонованих завдань** для виконання практичної роботи. Завдання охоплюють різні аспекти функціонування медичних інформаційних систем – від введення електронних медичних карт до аналізу статистичних звітів чи оцінки функціоналу діючих цифрових платформ у сфері охорони здоров'я.

Виконання завдань передбачає:

- роботу з електронними таблицями (Microsoft Excel або Google Sheets);
- використання інструментів сортування, фільтрації, візуалізації даних;
- аналітичне мислення для інтерпретації результатів;
- за потреби – короткий письмовий супровід у вигляді висновків або презентації.

Результатом практичної роботи є:

- заповнений шаблон або створена таблиця;
- побудовані графіки чи діаграми (залежно від завдання);
- аналітичні висновки за результатами виконання (коротко);
- за бажанням – презентація результатів у вигляді міні-звіту.

Увага: Якщо студент має ідею власного завдання, пов'язаного з темою, він може узгодити її з викладачем та виконати в індивідуальному форматі.

Завдання 1. Створення спрощеної електронної медичної карти в Excel

Мета: Ознайомлення з базовою структурою ЕМК та її заповненням.

Інструкція:

1. Створіть таблицю в Excel, яка містить такі поля:

- Прізвище, Ім'я
- Дата народження
- Номер медичної картки
- Діагноз
- Дата госпіталізації
- Дата виписки
- Призначене лікування

2. Заповніть таблицю даними не менш ніж для 10 умовних пацієнтів.

3. Відсортуйте пацієнтів за:

- датою госпіталізації;
- діагнозом (в алфавітному порядку).

4. Створіть фільтр, що дозволяє вибрати лише пацієнтів з одним конкретним діагнозом.

5. Побудуйте просту діаграму, що відображає частоту зустрічання різних діагнозів.

Завдання 2. Аналіз ефективності роботи умовної поліклініки

Мета: Імітація статистичного аналізу медичних даних.

Інструкція:

1. Створіть таблицю, в якій для кожного лікаря вказано:

- ПІБ
- Спеціалізація
- Кількість пацієнтів за місяць

- Середній час прийому одного пацієнта
- Рівень задоволеності (оцінка від 1 до 5)

2. Розрахуйте:

- загальну кількість пацієнтів;
- середню тривалість прийому;
- середній бал задоволеності.

3. За допомогою умовного форматування виділіть лікарів, у яких рівень задоволеності нижчий за 3.

4 Побудуйте графік, що показує співвідношення кількості пацієнтів і рівня задоволеності.

Завдання 3. Моделювання роботи реєстратури

Мета: Ознайомлення з основами організації електронного запису до лікаря.

Інструкція:

1. Створіть розклад роботи 3 лікарів на тиждень (у форматі "понеділок – п'ятниця", "9:00–15:00").

2. Заплануйте 5 візитів пацієнтів до кожного лікаря, вказавши:

- ПІБ пацієнта
- Дата та час запису
- Причина звернення

3. Відобразіть запис у вигляді календаря або використовуйте фільтр для пошуку вільних вікон.

4. Імітуйте ситуацію зміни графіка одного лікаря (перенесення візитів) і оновіть таблицю.

Завдання 4. Критичний аналіз існуючих МІС в Україні

Мета: Формування навичок аналітичного мислення та оцінки цифрових систем у медицині.

Інструкція:

1. Проведіть онлайн-пошук щодо двох найбільш відомих МІС в

Україні (наприклад: Medstar, Helsi, eHealth).

2. Порівняйте їх за такими параметрами:

- Функціональність
- Зручність для лікаря
- Інтерфейс для пацієнтів
- Захист персональних даних
- Інтеграція з іншими системами

3. Представте результати у вигляді таблиці або презентації.

Завдання 5. Робота зі статистикою захворюваності

Мета: Навчитися створювати статистичні звіти на основі даних про захворюваність.

Інструкція:

1. Створіть таблицю з інформацією про захворюваність населення за 6 місяців у кількох районах.

2. Укажіть:

- Район
- Захворювання
- Кількість випадків щомісяця

3. Розрахуйте динаміку змін:

- абсолютний приріст
- темп зростання (%)

4. Побудуйте діаграму/графік захворюваності в розрізі часу або районів.

5. Зробіть висновки: у якому районі спостерігається зростання, у якому – спад, можливі причини.

Форма подання результатів

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми

оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Doc, Word або PDF). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Що таке медичні інформаційні системи (МІС), і яка їх основна мета?
2. Назвіть основні принципи побудови МІС. Чому вони важливі?
3. Які ключові функції виконують медичні інформаційні системи?
4. Що таке електронна медична карта (ЕМК), і яку інформацію вона містить?
5. Яке призначення лабораторного модуля в МІС?
6. Які переваги використання модулів реєстрації у закладах охорони здоров'я?
7. Як модуль статистики МІС допомагає аналізувати ефективність лікування?
8. Назвіть переваги використання МІС для керівників медичних закладів.
9. У чому полягає значення інтеграції МІС із телемедициною та дистанційним моніторингом?
10. Як МІС сприяють оптимізації управлінських рішень у сфері охорони здоров'я?

Практичне заняття № 10

Тема: Візуалізація медико-біологічних даних. Обробка та аналіз медичних зображень.

Актуальність теми: Цифрові технології відіграють важливу роль у сучасній медицині, забезпечуючи точну візуалізацію та зберігання результатів діагностичних досліджень. Обробка зображень, отриманих під час комп'ютерної або магнітно-резонансної томографії, ультразвукового дослідження, дає змогу не лише якісно інтерпретувати анатомічні особливості, а й виявляти патологічні зміни. Опанування програмного забезпечення для аналізу медичних зображень є ключовою компетенцією для фахівців галузі охорони здоров'я.

83

Мета: Формування практичних навичок роботи з програмним забезпеченням для перегляду та аналізу медичних зображень у форматі DICOM, зокрема в програмі DICOM Viewer Essential: перегляд, масштабування, вимірювання параметрів та інтерпретація візуалізованих даних.

Очікувані результати навчання:

Після виконання практичної роботи студент зможе:

- орієнтуватися в інтерфейсі програми DICOM Viewer Essential;
- переглядати та аналізувати медичні зображення у форматі DICOM;
- виконувати базові дії зі зображеннями: зміна масштабу, поворот, зміна контрасту;
- вимірювати відстані, кути та площі анатомічних об'єктів;
- розпізнавати анатомічні структури на рентгенограмах та томограмах;
- формулювати висновки на основі візуального аналізу.

Теоретичні відомості

Використання цифрових комп'ютерних технологій у сучасній медицині є загальноприйнятим явищем. Поступово відходять у минуле старі «плівкові» технології представлення та зберігання результатів обстеження пацієнтів, усе частіше виникає потреба в їх додатковій комп'ютерній обробці для отримання більш детальної інформації про виявлену патологію.

На початку розвитку цифрових технологій у медицині (приблизно 25 років тому) не існувало єдиних стандартів представлення, зберігання та передавання даних, отриманих під час різноманітних обстежень пацієнтів. Практично кожна з відомих фірм – виробників медичного діагностичного обладнання – мала свій власний стандарт. Так, у 90-х роках ХХ століття з'явилося багато різноманітних стандартів зберігання зображень систем медичної візуалізації, таких як Philips CT, Resonex MR, Siemens CT і MR, Siemens Icon Nuclear, Strichman Neuro 9000 Nuclear, Toshiba Nuclear тощо. При цьому багато систем мали ще й різні формати для вхідних і вихідних даних, окремі формати для запису даних на змінні носії інформації.

Таке різноманіття форматів було зумовлене не лише технічними відмінностями медичної апаратури, а й прагненням виробників до максимальної «закритості» своїх систем із комерційною метою. Однак це ускладнювало обмін інформацією про пацієнтів між різними спеціалістами та клініками (наприклад, для консультацій у складних клінічних випадках), підтримку електронних архівів пацієнтів, передавання зображень засобами комп'ютерної мережі.

Для усунення несумісності різних медичних систем співробітниками Американського коледжу радіології (American College of Radiology, ACR) та Національної асоціації виробників електроніки (National Electrical Manufacturers Association, NEMA) було розроблено

єдиний уніфікований стандарт для передавання і зберігання медичних зображень – Digital Imaging and Communications in Medicine, або скорочено DICOM. Перша версія уніфікованого стандарту ARC/NEMA 1.0 (DICOM 1.0) з'явилася у 1985 році. Наразі загальноприйнятим стандартом є версія DICOM 3.0, яку підтримують практично всі виробники медичного обладнання.

У форматі DICOM 3.0 можуть зберігатися результати обстежень, отримані різними методами медичної візуалізації, зокрема – рентгеноконтрастна комп'ютерна томографія (СТ), магнітно-резонансна томографія (MRI), цифрова рентгенографія та флюорографія (RF), ангіографія (XA), ультразвукове обстеження (US), методи радіонуклідної діагностики (NM) тощо.

При цьому структура та обсяг інформації суттєво залежать від виду проведеного обстеження. Наприклад, у результаті СТ-обстеження пацієнта отримують певну кількість так званих серій (series) зображень (їхня кількість залежить від проєкції та використаних СТ-режимів), а кожна серія містить певну кількість окремих статичних зображень (images).

Під час збереження результатів обстеження пацієнта на US-сканері, коли отримувана інформація змінюється в реальному часі, формується велика кількість окремих зображень, що записуються з дуже малими інтервалами часу (частота дискретизації вимірюється в мілісекундах).

Під час подальшого перегляду таких результатів із швидкою зміною зображень виникає ефект, близький до «живого відео», і, відповідно, картинка максимально наближена до тієї, яку спостерігає лікар безпосередньо під час дослідження. Формат DICOM передбачає можливість збереження реальної відео- та аудіоінформації.

У сучасній медичній клініці результати обстеження пацієнтів деякий час зберігаються в оперативній пам'яті медичної апаратури, за

допомогою якої проводилось дослідження. Однак оперативна пам'ять має обмежений обсяг і не призначена для тривалого зберігання даних, необхідних у науковій роботі. Як правило, результати досліджень архівують безпосередньо з пристрою, яким здійснювалося обстеження, на змінні носії інформації. Інший варіант – використання систем передавання та архівування зображень (Picture Archiving and Communication System, PACS), що передбачають створення спеціалізованих архівів на серверах, де досить великий обсяг даних може зберігатися тривалий час і бути доступним для пошуку та перегляду потрібної користувачеві інформації за допомогою комп'ютерних мереж. Після архівування результати можуть бути вилучені з оперативної пам'яті пристрою, яким проводилося дослідження.

У медичній практиці часто виникає потреба в додатковій обробці отриманих результатів дослідження (зазвичай для покращення візуалізації виявленої патології або для проведення спеціальних наукових досліджень). У такому випадку використовують графічні станції – комп'ютери, оснащені потужним спеціалізованим програмним забезпеченням для роботи із зображеннями (застосування різних графічних фільтрів, побудова тривимірних конструкцій тощо) з подальшим переглядом отриманих результатів (наприклад, на клінічних конференціях або безпосередньо в операційній – у межах хірургічного стаціонару).

Дані для аналізу можуть бути передані на графічну станцію як з електронного архіву, так і безпосередньо з пристрою, на якому проводилося обстеження. До сьогодні графічні станції для обробки медичної інформації випускалися лише спеціалізованими фірмами-виробниками і базувалися виключно на дорогих платформах SUN MICROSYSTEMS, SILICON GRAFIX та інших. Безумовно, надійність цих систем як щодо апаратної частини, так і програмного забезпечення не

викликає сумнівів, адже вони з самого початку були орієнтовані на промислове спеціалізоване використання.

Однак вартість таких систем є дуже високою, і тому не всі медичні клініки можуть дозволити собі подібне технічне оснащення. Тим часом парк «менш надійних», але значно дешевших, поширених IBM-сумісних комп'ютерів останнім часом суттєво оновився. Сучасні персональні IBM-сумісні комп'ютери практично досягли за потужністю, продуктивністю та надійністю дорогих елітних платформ. З'явилися центральні процесори з тактовою частотою понад 2 ГГц, суттєво знизилися ціни на оперативну пам'ять, і комп'ютери з 2 гігабайтами оперативної пам'яті вже нікого не дивують.

Таким чином, у програмістів з'явилася можливість створення програмного забезпечення для перегляду та обробки медичної графічної інформації на IBM-сумісних комп'ютерах. На сьогодні вже існує ціла низка різноманітного програмного забезпечення для роботи з медичними графічними зображеннями на ПК. Переважна більшість таких програмних продуктів призначена для перегляду, передавання локальною мережею, через Internet, а також для архівування результатів медичних досліджень. Програмні пакети, призначені для графічної постобробки результатів медичної візуалізації на IBM-сумісних ПК, наразі представлені лише поодинокими зразками.

Умовно всі програми для роботи з медичними зображеннями можна поділити на кілька категорій:

1. програми для перегляду медичних зображень (так звані «в'ювери» (viewers));
2. програми для створення архіву DICOM-зображень;
3. програми для передавання зображень через локальну мережу та Internet;

4. системні утиліти (утиліти перекодування зображень у різні медичні та стандартні графічні формати, редактори медичних файлів у двійковому коді, утиліти підтримки спеціалізованих медичних накопичувачів інформації тощо);

5. службові програми й бібліотеки підтримки DICOM-форматів у різноманітних офісних, графічних і Internet-застосунках (технології DICOMHTML).

Деякі програми об'єднують у собі перелічені функції, виступаючи універсальним інструментом спеціаліста з функціональної діагностики.

Для перегляду та аналізу DICOM-файлів, зокрема, можна скористатися безкоштовною програмою DICOM Viewer Essential (<https://apps.microsoft.com/detail/9njqshnqgm42?hl=uk-UA&gl=UA>). Ця програма має майже повний функціонал робочої станції, за винятком можливості роботи в DICOM-мережі. За її допомогою можна переглядати зображення в діагностичній, сертифікованій якості, організовувати електронний архів DICOM-файлів на диску, легко відкривати їх і експортувати у формати BMP, JPEG, PGM, сканувати знімки у DICOM, аналізувати їх.

Функціональні можливості перегляду медичних зображень включають:

- вибір кількості зображень, що переглядаються одночасно;
- масштабування зображення;
- налаштування яскравості й контрастності;
- зміну орієнтації зображення;
- вибір зони інтересу з визначенням її розмірів, вимірюванням відстані та площі між анатомічними об'єктами.

Практична робота

Завдання 1. Ознайомлення з інтерфейсом та панеллю інструментів програми DICOM Viewer Essential. Завантажте програму для перегляду медичних зображень DICOM Viewer Essential. Ознайомтесь з інтерфейсом програми та панеллю інструментів. (Працюючи в аудиторії ярлик програми знаходиться на Робочому столі, при виконанні практичної роботи вдома вам необхідно попередньо завантажити та встановити програму на всій пристрій).



Рис. 10.1. Вікно програми та панель інструментів DICOM Viewer Essential

Завдання 2. Перегляд та візуальний аналіз медичних зображень.

Переглянути та проаналізувати медичні зображення надані викладачем. Створити власну папку з власним прізвищем. Зберегти у неї зображення надані викладачем. Завантажити у програму DICOM Viewer Essential надані медичні зображення. Переглянути файли. Для

візуального аналізу обрати п'ять зображень. Результати аналізу оформити у вигляді таблиці.

Ім'я файлу	Методика отримання зображення	Вид проекції	Орган, що досліджується	Об'єкти медичного зображення		Візуальні ознаки патології
				статичні	динамічні	

Завдання 3. Інтерпретація медичного зображення

Відкрити в папці «Зображення для ПР № 10» файл з назвою «Рентгенограма легень». Використовуючи схему рентгенограми органів грудної клітки, що представлена на Рис.10.2. визначити та підписати анатомічні структури медичного зображення. Результати роботи зберегти у своїй папці.

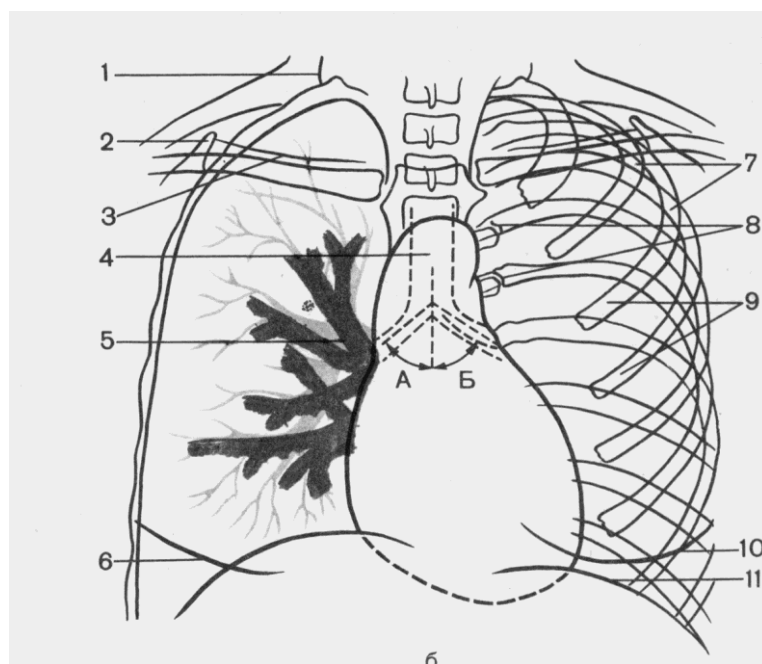


Рис. 10.2. Схема рентгенограми органів грудної клітки

Завдання 4. Перетворення зображення.

Відкрити файл «Ренген 1», що знаходиться у папці «Зображення для ПР № 10». Збільшіть або зменшіть розмір медичного зображення (окремої анатомічної структури). Змініть контрастність зображення. Виконайте поворот зображення на 90° (180°).

Завдання 5. Розрахунок параметрів

Відкрийте файл «Томограма 1» у папці «Зображення для ПР № 10». На зображенні виміряйте: відстань від точки А до В, відстань від С до D, см; кут Е; кут F; площу фігури Н; площу фігури О. Результати оформить у вигляді таблиці.

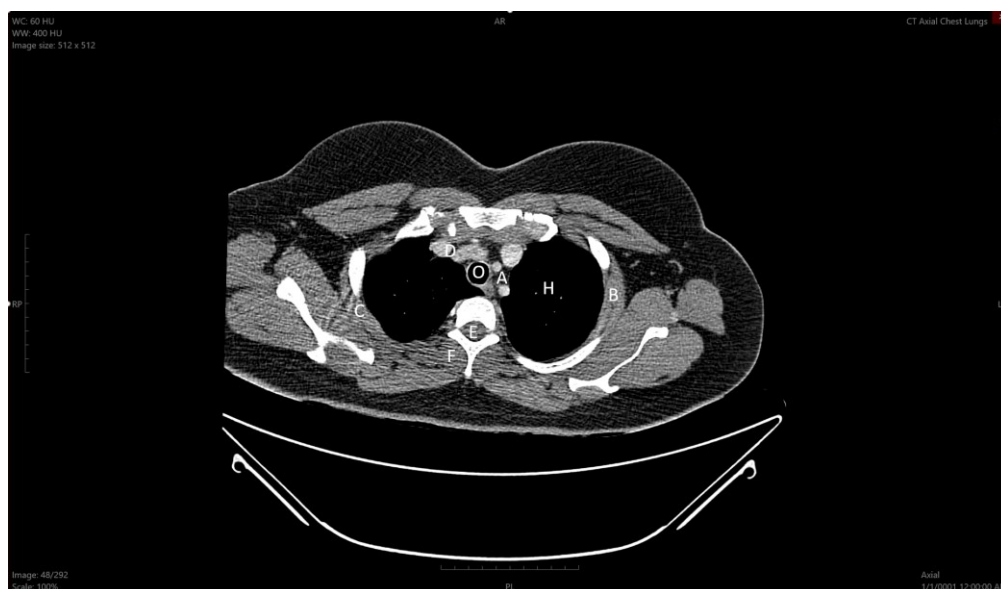


Рис. 10.3. Схема комп'ютерної томограми грудної порожнини

№ з/п	Завдання	Результати вимірювань
1	Відстань від точки А до В	
2	Відстань від С до D	
3	Кут Е	
4	Кут F	
5	Площу фігури Н	
6	Площу фігури О	

Форма подання результатів

Збережіть файл Excel з усіма аркушами, таблицями та формулами. Упевніться, що всі обчислення виконано коректно, таблиці та діаграми оформлені відповідно до вимог. Оформіть усі таблиці та відповіді у вигляді одного документа (Google Doc, Word або PDF). Назва файлу має містити ваше прізвище та номер групи. Надішліть викладачу у обумовлений заздалегідь спосіб.

Питання та завдання для самоконтролю

1. Що таке формат DICOM, і чому він є стандартом у медичній візуалізації?
2. Які основні функції виконує програма DICOM Viewer Essential?
3. У чому полягає значення систем PACS для архівування та передавання медичних зображень?
4. Як налаштувати яскравість і контрастність медичного зображення в DICOM Viewer Essential?
5. Які основні методи медичної візуалізації підтримує стандарт DICOM?
6. Як виміряти відстань або площу на медичному зображенні у програмі для перегляду DICOM?
7. Чому важливо ідентифікувати анатомічні структури на рентгенограмі?
8. Які переваги має використання сучасних графічних станцій для обробки медичних зображень?
9. Як архівування медичних зображень сприяє ефективності клінічної роботи?
10. Як обробка медичних зображень допомагає у діагностиці патологій?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біруля В., Дадінова М., Казанжи З. Ефективні комунікації закладів охорони здоров'я. Київ, 2023. 168 с.
2. Бондаренко Т. Основи медичної інформатики: Практикум. Навчальний посібник: Медицина 2018, 128 с.
3. Булах І.Є та ін. Medical Informatics-Медична інформатика: Підручник для мед. ун-тів, інст., акад. 4-те вид., 2018, 368 с.
4. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я: монографія. Л.Б. Ліщинська, С.А. Яремко, К.В. Копняк, І.О. Гулівата, Л.П. Гусак; за заг. ред. Л.Б. Ліщинської. Вінниця, 2018. 240 с.
5. Карпенко О.В., Малий І.Й., Муравицька Г.В. Цифрова трансформація публічного управління. Київ, 2020. 256 с.
6. Медична інформаційна система «Доктор Елекс»: основи роботи: Навчальний посібник / за ред. І. Березовської, Ю. Триуса. Львів, 2018. 186 с.
7. Момоток Л.О., Юшина Л.В., Рожнова О.В. Основи медичної інформатики: підручник. Київ, 2017. 232 с.
8. Продеус А.М., Синєкоп Ю.С., Швець Є.Я., Кісельов Є.М., Баран М.М. Експертні системи в медицині: навч. посіб. Запоріжжя, 2014. 332 с.
9. Радзішевська Є.Б., Висоцька О.В. Інформаційні технології в медицині. Ehealth. за ред. В.Г. Книгавка. Харків, 2019. 72 с.
10. E.H. Shortiffe. Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine 4-th edition. New York: Springer. 1037 p.
11. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach 5th ed. Edition. American Health Information Management Association. 2016 686 p.

Електронні ресурси

1. Електронна система охорони здоров'я. Веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL: <https://moz.gov.ua/uk/elektronna-sistema-ohoroni-zdorovya>
2. Європейське бюро ВООЗ. URL: <https://www.who.int/europe/about-us/about-who-europe>
3. Інновації в управлінні охороною здоров'я. Потенціал інноваційних медичних інформаційних систем та аналізу даних. Веб-сайт Української асоціації розвитку інформаційних технологій у медицині (УАПІТМ). URL: <https://www.esemi.org/his-analytics-ai/>
4. Інформаційна екосистема електронної охорони здоров'я України. Веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL: <https://moz.gov.ua/uk/informacijna-ekosistema-elektronnoyi-ohoroni-zdorov-ya-ukrayini>
5. Інформаційний портал Національної служби здоров'я України. Офіційний сайт державної установи. URL: <http://nszu.gov.ua/>
6. Концепція інформатизації охорони здоров'я. Веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL: <http://moz.gov.ua/article/reformplan/jak-buderozvivatisja-enealth-v-ukraini-prezentuvali-proekt-koncepciiinformatizaciiohoroni-zdorovja>
7. Концепції розвитку електронної охорони здоров'я. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1671-2020-%D1%80#Text>
8. Міністерство охорони здоров'я України. URL: <http://www.moz.gov.ua>
9. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text>
10. Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

- України. Веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL:
<https://www.kmu.gov.ua/news/moz-prezentuvano-ramku-tsyfrovoi-kompetentnosti-pratsivnyka-okhorony-zdorovia>
11. Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. URL:
<http://surl.li/hpkjoq>
12. Handbook of Medical Informatics. Editors: J.H. VanBemmel, M.A. Musen. URL: <http://www.mieur.nl/mihandbook> ;
<http://www.mihandbook.stanford.edu>
13. Mark A., Musen B. Handbook of Medical Informatics. Електронний ресурс. URL: <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>