

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»**  
**Кафедра біофізики та медичної інформатики**

Жолос О.В., Мороз О.Ф., Артеменко О.Ю., Богуцька К.І.,  
Нурищенко Н.Є., Оглобля О.В.

## **Медична інформатика та основи статистики**

**Методичні рекомендації для виконання практичних робіт**  
для студентів I курсу ОП «Медицина»  
Розроблено у відповідності до робочої програми дисципліни  
“Медична інформатика та основи статистики”

Затверджено на засіданні  
кафедри біофізики та медичної інформатики,  
протокол №9 від 23.02.2023 року  
Завідувач кафедри, проф. Олександр ЖОЛОС

---

Затверджено на засіданні  
Вченої Ради ННЦ «Інститут біології та медицини»,  
протокол №9 від 14.03.2023 року  
Голова Вченої Ради, проф. Людмила ОСТАПЧЕНКО

---

### **Рецензенти:**

**Бульда В.І.**, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

**Лях Ю.Є.**, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри громадського здоров'я Національного університету «Острозька академія»

**Київ – 2023**

## Зміст

Вступ	3
Теорія інформації. Інформація та інформаційні процеси.	9
Практична робота 1. Основи роботи з комп'ютерами та у мережі Інтернет	15
Практична робота 2. Операційна система Windows 10.	20
Практична робота 3. Комп'ютерна обробка текстових даних та створення структурованого електронного документа за допомогою Microsoft Word	22
Практична робота 4. Шаблон електронного документа у редакторі Microsoft Word. Створення електронної медичної картки пацієнта у заданому форматі, редагування записів.	26
Практична робота 5. Загальні принципи роботи в Excel: робота з листами, формування, форматування, фільтрування і сортування даних.	29
Основні поняття статистики	38
Практична робота 6. Статистичний аналіз та візуалізація даних за допомогою електронних таблиць Excel.	48
Практична робота 7. Ознайомлення з програмним пакетом Microsoft Access для роботи з базами даних. Побудова бази даних пацієнтів клініки.	59
Практична робота 8. Практична робота з електронними медичними картками з використанням "VistA for Education" та OpenMRS.	67
Практична робота 9. Ознайомлення з пошуковою системою PubMed. Робота з науковою біомедичною літературою в PubMed з використанням інструментів пошуку MeSH, Details, Filters, History та Search Builder	73
Практична робота 10. Створення сценаріїв пошуку у PubMed. Створення та функції власного кабінету "My NCBI". Використання PubMed у клінічній практиці.	83
Практична робота 11. Ознайомлення з базами даних Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВОЗ), Our World in Data, Human Mortality Database, The Cancer Genome Atlas pathology data (TCGA), BIDS.	88
Практична робота 12. Ознайомлення з медичними експертними системами для діагностики, моніторингу, прогнозування та підтримки прийняття рішень (на прикладі Isabel Symptom Checker)	93
Практична робота 13. Медичні інформаційні системи. Практична робота з e-TV Manager.	99
Практична робота 14. Кількісний аналіз зображень за допомогою програми ImageJ та Origin.	105
Студентські симпозиуми	119
Освіта в галузі медичної інформатики	122

## Вступ

Стрімка інформатизація і цифровізація сучасного суспільства охоплює всі сфери його діяльності, і не в останню чергу галузь охорони здоров'я. У медицині зараз активно запроваджуються комп'ютерні технології, створюються і постійно поповнюються новими даними бази даних щодо поширеності захворювань, їх контролю і профілактики, такі як Центр з контролю та профілактики захворювань в США [1], Eurostat [2], Офіс національної статистики Сполученого Королівства [3]. В Україні діє Центр громадського здоров'я МОЗ України, у складі якого працює Державний заклад «Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я» [4]. На веб-сторінках цього закладу зокрема представлена Українська база медико-статистичної інформації.

В Україні, як і у багатьох країнах світу (спочатку у тестовому режимі з 2017 р.) працює електронна система охорони здоров'я (eHealth), місією якої є «цифрова трансформація системи охорони здоров'я» [5]. Ця система складається з центральної бази даних та електронної медичної інформаційної системи, і ці обидві складові є інформаційно-телекомунікаційними системами для автоматизації та обліку надання медичних послуг, а також обміну медичною інформацією. Ця система стала однією з ключових складових медичної реформи в Україні, яка має на меті наблизити медичні стандарти та якість медичних послуг до європейського рівня. З цим розпочався поетапний процес переходу від паперових до електронних засобів ведення документації, систематизації медичної інформації, управління, надання сервісів для лікарів та пацієнтів, їх взаємодії з державними організаціями у сфері охорони здоров'я в Україні [6]. Широко запроваджуються медичні картки пацієнтів в електронному форматі. Отже, зараз важко уявити сучасного лікаря, хто не володів би принаймні базовими навичками роботи з персональним комп'ютером та основами медичної інформатики, а робота з великими обсягами даних потребує також і розуміння основ їх статистичного аналізу.

Але, крім цифровізації роботи системи охорони здоров'я, медична інформатика, а більш широко - це біомедична інформатика, охоплює значно більш широке коло питань. Американська Асоціація Медичної Інформатики (AMIA) [7] у 2012 р. визначила галузь біомедичної інформатики наступним чином: «міждисциплінарна галузь, яка вивчає та проводить ефективне використання біомедичних даних, інформації та знань для наукових досліджень, вирішення проблем і прийняття рішень, мотивованих зусиллями щодо покращення здоров'я людини» [8]. Відповідно до цієї загальної мети були також визначені ті ключові компетенції, які мають отримати студенти-медики. Вони включають як фундаментальні наукові знання і навички (аналіз проблеми, розробка рішень, інноваційний підхід до проблеми, здатність працювати у команді, вміння ефективно спілкуватись та ін.), так і практичні навички та знання «теорій, методів та процесів для створення, зберігання, пошуку, використання, управління та обміну біомедичними даними, інформацією та знаннями».

Отже, медична інформатика сьогодні – це і міждисциплінарна галузь наукових досліджень, про що свідчить робота академічних інститутів (наприклад Farr Institute of Health Informatics та Health Data Research у Сполученому Королівстві), національних і міжнародних фахових товариств, які проводять наукові конференції з проблем медичної інформатики (наприклад, International Medical Informatics Association [9], European Federation for Medical Informatics Association [10], що представлена і в Україні – Українська Асоціація «Комп'ютерна медицина»), та періодичних наукових видань (наприклад, офіційні видання цього товариства - Applied Clinical Informatics, BMJ Health & Care Informatics, Informatics for Health and Social Care, International Journal of Medical Informatics, Methods of Information in Medicine), і також одна з ключових навчальних дисциплін освітньої програми магістра медицини, що покликана:

- формувати та розвивати у майбутніх лікарів компетентності у галузі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення ефективного, раціонального використання сучасного програмного забезпечення загального та спеціального призначення при опрацюванні медико-біологічних даних у галузі охорони здоров'я, зокрема біомедичної статистики;
- навчити студентів-медиків знаходити в глобальних мережах інформацію професійного характеру;
- надати практичні навички використання існуючих програмних пакетів для отримання, зберігання, якісного статистичного аналізу та обміну інформацією у своїй професійній діяльності.

Інформатизація системи охорони здоров'я має чисельні переваги, і тому зростає роль фахівців, які б могли ефективно використовувати сучасні інформаційні технології у цій галузі, вміли б працювати з клінічними базами даних, аналізувати і систематизувати великі масиви даних стосовно поширення, діагностики та лікування захворювань. Серед переваг використання комп'ютерних технологій у системі охорони здоров'я зокрема варто відмітити наступні:

- підвищення якості обслуговування, адже автоматизовані лікарняні інформаційні системи включають не тільки багато стандартних програм, але і надійну функцію підтримки прийняття рішень (decision support system), вони можуть автоматично попереджати лікарів про зміни клінічних показників, їх відхилення від норми, генерувати нагадування для лікарів, можуть інтегрувати дані окремих пацієнтів у великі бази даних, тощо;
- зменшення витрат ресурсів, наприклад коли лікар вирішує провести той чи інший діагностичний тест, комп'ютер може автоматично відображати

всю релевантну інформацію, що забезпечує економію витрат на діагностику захворювання;

- забезпечення уніфікованості введення інформації та можливості її майбутнього повторного використання;
- освіта та поінформованість як для лікарів, так і для пацієнтів стосовно методів діагностики та лікування, призначення лікарських препаратів, тощо;
- Інтернет мережеві технології відкривають нові можливості для надання медичних послуг у дистанційний спосіб (телемедицина), що робить їх доступнішими для населення, а лікарям дозволяє обмінюватись досвідом, проводити онлайн консультації, надавати фахові рекомендації колегам (наприклад медична мережа Doximity, яка об'єднує понад 2 млн. медичних працівників у США [12]).

Як ілюстрацію до цих положень наведемо діаграму (рис. 1), яка показує статистику використання інформаційних комп'ютерних технологій у системі охорони здоров'я США (зокрема електронних медичних карток пацієнтів) починаючи з 2008 року за даними ресурсу HealthIT.gov <https://www.healthit.gov>.

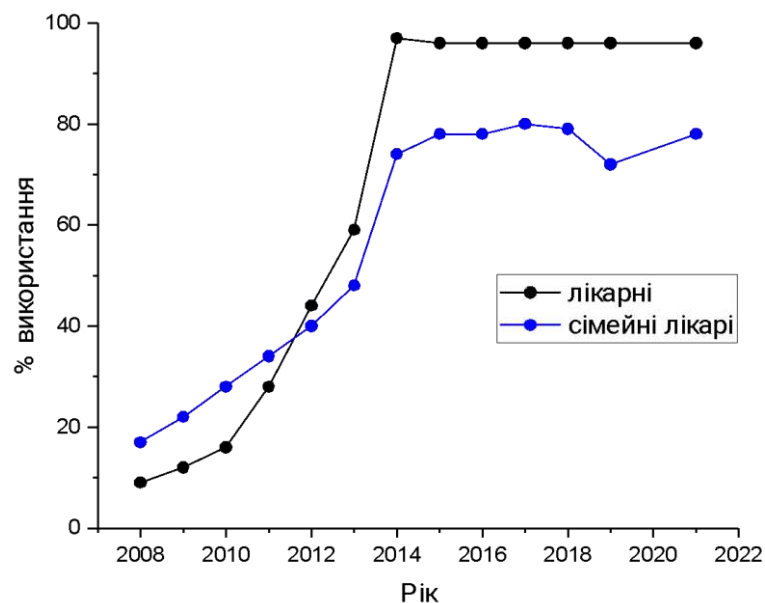


Рис. 1. Статистика використання інформаційних комп'ютерних технологій у системі охорони здоров'я США.

Таким чином, медична інформатика - це міждисциплінарна, багатопрофільна дисципліна. Ці методичні рекомендації для виконання практичних робіт допоможуть студентам засвоїти та покращити практичні навички роботи з персональним комп'ютером, зокрема з використанням окремих програм MS Office (практичні роботи 1-7), електронними медичними картками відповідно до міжнародних стандартів (практична робота 8), фахово користуватись ресурсами пошуку біомедичної інформатики за допомогою різних інструментів бази даних PubMed (практичні роботи 9 і 10) та інших баз клінічних даних (практична робота 11). Під час занять студенти також ознайомляться з медичними експертними системами для діагностики, моніторингу, прогнозування та підтримки прийняття рішень та медичними інформаційними системами на прикладі e-TV Manager (практичні роботи 12 і 13), а також навчатись працювати з біомедичними зображеннями за допомогою ресурсу Національних Інститутів Здоров'я США ImageJ (практична робота 13). Інструкції до практичних занять деталізовані і проілюстровані таким чином, щоб студенти могли їх виконувати під час дистанційних занять, і навіть цілком самостійно. Методичні рекомендації також містять багато гіперпосилань на додаткові ресурси, які є в Інтернеті у вільному доступі і якими студенти можуть ефективно скористатись при опрацюванні тих тем, які пропонуються для самостійної роботи.

Протягом вивчення дисципліни "Медична інформатика та основи статистики" студенти також засвоять основи статистичного аналізу, без чого неможлива фахова інтерпретація великих обсягів даних, результатів діагностичних тестів та ін. Курс також включає два студентських симпозиуми, під час яких у студентів буде можливість презентувати доповідь на одну з пропонованих тем, або навіть на тему за власним інтересом, що буде сприяти розвитку їх компетенцій фахової комунікації.

### Рекомендовані джерела та ресурси:

1. Centers for Disease Control and Prevention <https://www.cdc.gov/>
2. Eurostat – statistics and data on Europe <https://ec.europa.eu/eurostat>
3. Office for National Statistics (UK)  
<https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare>
4. Центр громадського здоров'я МОЗ України <http://medstat.gov.ua>
5. Електронна система охорони здоров'я в Україні <https://ehealth.gov.ua/>
6. Що таке eHealth і як підключитися до системи <https://emci.ua/iak-pidkliuchytysia-do-ehealth/>
7. American Medical Informatics Association <https://amia.org/>
8. Kulikowski et al. (2012). AMIA Board white paper: definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline. *J Am Med Inform Assoc.* 2012 19(6):931-938.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3534470/>
9. IMIA <https://imia-medinfo.org>
10. EFMI <https://efmi.org/>
11. УАКМ <http://uacm.kharkov.ua>
12. The Medical Network Doximity <https://www.doximity.com/>

## Теорія інформації. Інформація та інформаційні процеси.

1. Поняття теорії інформації.
2. Основні властивості інформації.
3. Медична інформація.

1. Усі фізичні об'єкти знаходяться у стані неперервного руху і змін, які супроводжуються обміном енергії – її переходом з однієї форми в іншу. Наслідком такого обміну в свою чергу може бути поява *сигналів*. При взаємодії цих сигналів з фізичними тілами у них відбувається певна зміна їхніх властивостей. Такі зміни можна спостерігати та фіксувати, у результаті чого отримуємо певну сукупність *об'єктивних даних*. Їх можна використати для визначення різних властивостей і відносин реальних об'єктів і біосистем, наприклад, невизначеності, що характерно для розподілу матерії та енергії в просторі, або змін, що супроводжують усі процеси, тощо.

*Інформація* – відомості про оточуючий світ, події, явища та ін., що сприймаються, зберігаються і передаються.

Поняття інформації є одним з фундаментальних у сучасному світі.

*Інформаційний процес* – процес отримання, збору, обробки, накопичення, зберігання, пошуку, поширення та використання інформації.

*Дані* – це зареєстровані сигнали. Їх можна вимірювати тим чи іншим відповідним способом, або адекватним суб'єктивним *методом*.

Продуктом взаємодії об'єктивних даних та суб'єктивних адекватних їм методів є *інформація*.

*Обробка даних* включає значну кількість різноманітних операцій. Основні операції такі:

- > збір даних (накопичення даних з метою забезпечення повноти інформації для прийняття відповідного рішення);
- > формалізація даних (приведення даних, що надходять з різних джерел, до однакової форми);

- фільтрування даних (відсіювання “зайвих” даних, які не несуть корисної інформації);
- сортування даних (впорядкування даних за певною ознакою, наприклад, за датою);
- архівація даних (організація збереження даних у зручній для користувача формі);
- захист даних (це цілий комплекс дій, направлених на недопустимість втрати, модифікацію та відтворення вже існуючих даних);
- транспортування даних (прийом і передача даних між джерелом і приймачем);
- перетворення даних (переведення даних з однієї форми в іншу за допомогою адекватних методів (наприклад, цифрова інформація перетворюється у звукові сигнали) та зміна типу носія (наприклад, медичну карту можна зберігати як на папері, так і в електронній формі)).

*Цінність інформації може бути позитивною, негативною та нульовою.*

Нульову інформацію несуть, наприклад, повідомлення, які не мають відношення до поставленої мети, а також надлишкова та повторна інформація. Цінність інформації, яка міститься у системі, залежить від взаємодії цієї системи з іншими об’єктами, в першу чергу, від можливості рецептувати інформацію. Здатність рецептувати може змінюватися та значно вдосконалюватися з часом.

Отже, цінність інформації, яка виникла в системі, може підвищуватись (з практично нульової до максимальної) з часом, завдяки взаємодії даної системи з іншими.

Необхідні атрибути *інформації*:

- 1) інформація передбачає вибір одного чи декількох варіантів з багатьох можливих;
- 2) зроблений вибір має залишитись в пам’яті.

*Обсяг інформації* – числова характеристика, яка визначає міру зменшення невизначеності у системі при отриманні інформаційних повідомлень.

*Швидкість передачі інформації* – це швидкість передачі даних (біти, символи) за одиницю часу ([біт/с]).

*Одиниця вимірювання обсягу інформації* – це кількість інформації, що міститься в інформаційному повідомленні, яке зменшує невизначеність у два рази ([біт]).

*Пропускна здатність каналу зв'язку* – це максимально можлива кількість інформації, що проходить через певний канал ([біт/с]).

## *2. Основні властивості інформації:*

- 1) об'єктивність та суб'єктивність;
- 2) повнота;
- 3) достовірність;
- 4) адекватність;
- 5) доступність;
- 6) актуальність;
- 7) зрозумілість та ін.

Теорія інформації визначає сукупність математичних концепцій, які дозволяють оцінити *кількість інформації*, що міститься у тому чи іншому повідомленні та визначити пропускну здатність каналу зв'язку (*його ефективність*), який використовується для передачі сигналів.

Шеннон запропонував таке визначення для поняття “інформація”:

*«Інформація, що міститься у повідомленні, є міра тієї кількості невизначеності, яка ліквідується після отримання цього повідомлення».*

*Збирання* (накопичення) – цілеспрямоване здобуття первинної інформації (*методи*: опитування, спостереження, огляд, вимірювання та ін.).

*Пошук інформації* – знаходження потрібної інформації у наявних інформаційних базах (*засоби*: довідкові та пошукові системи, каталоги та ін.).

*Опрацювання інформації* – виконання певних дій над наявною інформацією з метою отримання нової (*засоби*: комп'ютер та ін.).

*Зберігання інформації* – забезпечення можливості використання здобутої інформації надалі (*засоби*: носії інформації та ін.).

*Подання інформації* – перетворення інформації до форми, найбільш зручної для її використання (*методи*: сортування, упорядкування, подання у різних формах, систематизація та ін.).

*Захист інформації* – застосування певних заходів з метою запобігання втрати та пошкодження інформації (*засоби*: технічні, програмні, правові та ін.).

*Передавання інформації* – переміщення інформації у просторі (від джерела до споживача) (*засоби*: різні носії інформації).

*Використання інформації* – обґрунтування прийняття рішень у різних видах людської діяльності.

*Кодування інформації* – це процес подання інформації у вигляді коду, перетворення за певними правилами символів. *Код* – результат такого перетворення (характеризується довжиною та структурою).

*Декодування інформації* – це зворотний процес, протилежне кодуванню перетворення.

Види інформації представлено на рис. 2.

3. *Медична інформація* – це медичні знання та дані, наприклад, це різноманітні дані про організм людини, медичні заклади, засоби лікування, профілактичні заходи і т.п.

Медична інформація поділяється на такі класи:

- > паспортно-демографічні дані;
- > дані про структуру та функції медичних закладів;
- > статистичні дані;
- > системні дані;
- > довідкова інформація тощо.

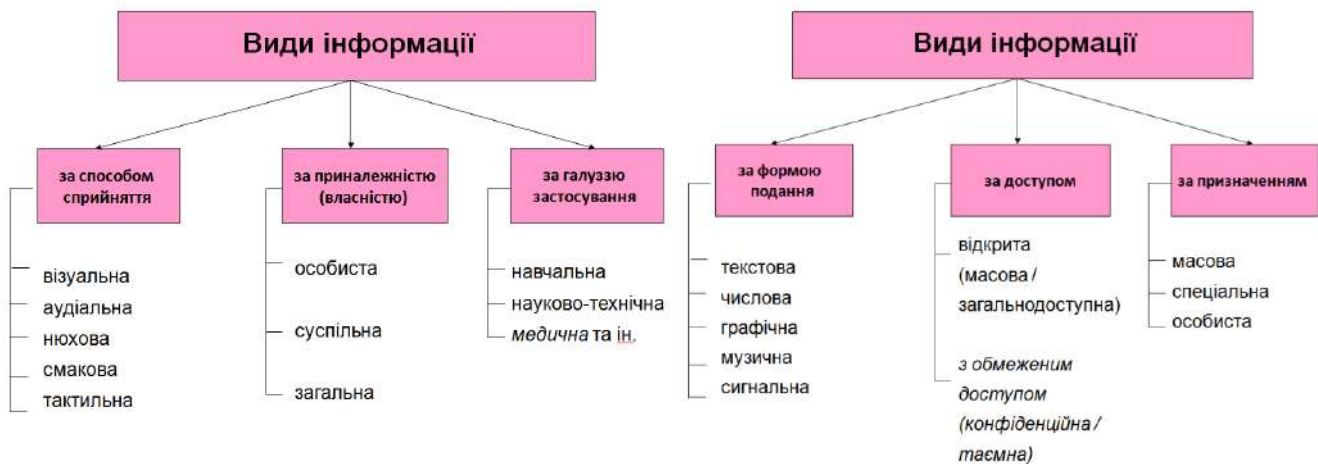


Рисунок 2. Види інформації.

Медична інформація може представлятися у таких категоріях:

- *якісна* (ознаки, діагнози, висновки);
- *кількісна* (різні показники, параметри, чисельні значення);
- *адресна* (коди, ідентифікатори).

Медична інформація може бути таких видів: *неперервний* (або дискретний), *аналоговий* та *документальний*.

Форми подання медичної інформації такі: символічна, текстова та графічна.

Для одержання медичної інформації *про стан здоров'я людини*, наприклад, застосовуються такі способи: вивчення анамнезу, проведення пальпації, використання апаратних засобів та ін.

*Властивості медичної інформації*: об'єктивність, повнота, достовірність, доступність, актуальність, валідність (адекватність). Саме вони характеризують інформативність медичних даних. Наприклад, криві ЕКГ та ЕЕГ характеризуються винятковою інформативністю для встановлення діагнозу та ухвалення рішень. *Валідність* відіграє в теорії інформації ключову роль. Наприклад, фармакологічні властивості наданого препарату мають прийматися як обґрунтовані надійні відомості. Саме інформативність та валідність медичних даних роблять їх цінними у кожному конкретному випадку медичної

практики. Тому, саме цим властивостям медичної інформації приділяється особлива увага.

*Медичні дані* – факти та відомості, які відтворюють явища і процеси фізіологічного, анатомічного, хіміко-біологічного характеру, що безпосередньо стосуються медицини та охорони здоров'я. Вони є первинним матеріалом для подальшої обробки. Це та фактична медична інформація, яка надалі обробляється. Будь-який набір даних, що систематизовано та взаємоорганізовано для швидкого пошуку, формує *Бази даних* та *Банки даних*.

Збір медичних даних є непростим завданням. У ході лікувально-діагностичного процесу інформаційні потоки великі та складно організовані. Учасники лікувально-діагностичного процесу передають один одному значну кількість відомостей про об'єкт цього процесу – *пацієнта*.

#### **Рекомендовані джерела:**

1. Теорія інформації в задачах / Б.М. Подлевський. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 271 с. (стор. 9-37).
2. Медична інформатика: підруч. / І.Є. Булах, Ю.Є. Лях. – К., 2018. – 368 с.
3. Bulakh I.Ye., Liakh Yu.Ye., Martseniuk V.P., Khaimzon I.Yo. Medical Informatics: textbook. – К.: AUS Medicine Publishing, 2018. – 368 p.
4. Інформатика: навч. посіб. / Н.Я. Наливайко. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 576 с.
5. 100 тем. Інформатика / А.О. Федосєєва – Х.: АССА, 2015. – 192 с.
6. Теорія інформації та її біологічні аспекти / Ю.І. Прилущкий, К.І. Богуцька, Д.М. Ноздренко. – К.: ПЦ «Інтертехнодрук», 2006. – 92 с. (стор. 1-28).

#### *Зпитання для самоперевірки:*

1. Які є види медичної інформації?
2. Як можна охарактеризувати властивості медичної інформації?
3. Що таке медичні дані?

## Практична робота 1. Основи роботи з комп'ютерами та у мережі Інтернет.

Майже кожна діяльність у сучасному світі більше чи менше пов'язана із використанням комп'ютерів та мобільних пристроїв. У повсякденній рутині, у навчанні, у роботі. Медицина – та сфера, де комп'ютерна техніка та ІТ продукти роблять процеси діагностики, лікування та взаємодії персоналу ефективними та гнучкими. Основою користування комп'ютерів та мобільних пристроїв є розуміння принципів їх будови, функціонування, важливості захисту інформації, власна кібербезпека.

Захист персональних даних має важливе значення у сфері охорони здоров'я, оскільки йдеться про конфіденційну інформацію про стан здоров'я та історію хвороби людини. Тому медичні працівники мають юридичні та етичні зобов'язання захищати персональні дані пацієнтів та зберігати конфіденційність.

Для забезпечення захисту персональних даних у сфері охорони здоров'я потрібно вжити наступні заходи:

1. Безпечне зберігання даних. Усі дані пацієнтів повинні зберігатися в захищених системах електронних медичних карток, які зашифровані та захищені паролем, щоб запобігти несанкціонованому доступу.
2. Контроль доступу. Доступ до даних пацієнтів повинен мати лише уповноважений персонал, а рівні доступу повинні надаватися на основі принципу службової необхідності.
3. Обмін даними. Дані пацієнта повинні передаватися іншим медичним працівникам лише з метою надання допомоги та лікування. Пацієнти повинні бути проінформовані про те, що їхні дані будуть передані іншим особам, і їхня згода на це повинна бути отримана до початку передачі даних.
4. Навчання нового персоналу. Медичні працівники повинні бути проінформовані про важливість захисту даних, конфіденційність та правила роботи з персональними даними.

5. Дотримання нормативно-правових актів. Постачальники медичних послуг повинні дотримуватися законів і нормативних актів про захист даних.
6. Кібербезпека. Постачальники медичних послуг повинні впроваджувати надійні заходи кібербезпеки для захисту від витоку даних, такі як брандмауери, антивірусне програмне забезпечення та регулярну перевірку безпеки.

Захист персональних даних у сфері охорони здоров'я має важливе значення для підтримки довіри пацієнтів та довіри до системи охорони здоров'я. Впроваджуючи вищезазначені заходи, медичні працівники повинні забезпечувати конфіденційність та безпеку даних пацієнтів.

Для обміну та зберігання медичних даних в міжнародній практиці використовують особливі формати даних. Формати даних у сфері охорони здоров'я - це спосіб структурування та представлення медичних даних. Існують різні формати даних, що використовуються в охороні здоров'я, кожен з яких має своє призначення та переваги.

Ось деякі з найпоширеніших форматів даних у сфері охорони здоров'я:

1. HL7 (Health Level Seven). HL7 - це широко використовуваний стандарт для обміну медичною інформацією між різними закладами охорони здоров'я. Він визначає структуру, зміст і семантику повідомлень, якими обмінюються постачальники медичних послуг.
2. FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources). FHIR — це більш новий стандарт для обміну медичною інформацією, який є більш гнучким і простим у впровадженні та використанні ніж HL7. Він використовує сучасний веб орієнтований підхід і дозволяє обмінюватися даними в режимі реального часу.
3. CDA (Clinical Document Architecture). CDA - це стандарт на основі XML для обміну клінічними документами, такими як виписки та історії хвороби. Він визначає структуру і зміст цих документів, щоб гарантувати,

що вони будуть зрозумілими і можуть використовуватися різними постачальниками медичних послуг.

4. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). DICOM - це стандарт для обробки та обміну медичними зображеннями, такими як рентгенівські знімки та МРТ зображення. Він визначає формат і структуру цих зображень, щоб їх могли переглядати та аналізувати медичні працівники.
5. SNOMED CT (Систематизована номенклатура медичних клінічних термінів). SNOMED CT - це стандарт клінічної термінології, який використовується для стандартизованого опису клінічних понять. Він дозволяє обмінюватися інформацією між різними системами охорони здоров'я і допомагає забезпечити однакове розуміння клінічних описів різними медичними працівниками.

Формати медичних даних мають важливе значення для забезпечення того, щоб медичні дані були структуровані та представлені у стандартизованому вигляді. Це допомагає полегшити обмін інформацією між різними постачальниками медичних послуг і підвищити якість медичної допомоги, яку отримують пацієнти.

В Україні захист медичних даних регулюється Законом України "Про захист персональних даних" та Законом України "Про інформацію". Ці закони встановлюють принципи захисту даних, права фізичних осіб щодо їхніх персональних даних, а також обов'язки володільців та розпорядників даних.

Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ), відповідає за нагляд за дотриманням законодавства про захист даних в Україні, включаючи захист медичних даних. НКРЗІ має повноваження накладати штрафи та інші санкції за порушення законодавства про захист даних.

Закон України "Про захист персональних даних" встановлює конкретні вимоги до збору, обробки, зберігання та використання персональних даних,

включаючи дані про стан здоров'я. Він вимагає, щоб персональні дані оброблялися законно і прозоро, а також щоб особи були проінформовані про обробку їхніх персональних даних.

Крім того, закон вимагає вжиття відповідних технічних та організаційних заходів для захисту персональних даних від випадкового або незаконного знищення, зміни чи розкриття. Ці заходи повинні забезпечувати конфіденційність, цілісність та доступність персональних даних.

Відповідно до Закону України "Про інформацію", медичні працівники зобов'язані вести медичну документацію та зберігати конфіденційність персональних даних пацієнтів. Медичні працівники також зобов'язані отримувати інформовану згоду пацієнтів перед тим, як передавати їхні персональні дані третім особам.

**Мета роботи:** пригадати будову та принципи функціонування різних типів комп'ютерів та мобільних пристроїв,

**Хід роботи:**

1. Пригадайте будову різних типів персональних комп'ютерів, перегляньте відео за посиланням - <https://edu.gcfglobal.org/en/computerbasics/inside-a-computer/1/>

За кнопкою Continue перейдіть далі та перегляньте про особливості будови ноутбуків та мобільних пристроїв.

2. Ознайомтесь зі слайдами про захист інформації при роботі в інтернеті. На основі власного досвіду та самостійного пошуку й аналізу доступних джерел заповніть таблицю. З'ясуйте, які заходи, практики, нормативні акти дозволять безпечно працювати в інтернеті та захистять персональні дані Ваші й Ваших пацієнтів:

Категорія	Коротко основний зміст/ ідея	Чи Ви цим користуетесь, стикалися?	Джерело
Правила кібербезпеки (тренінги, публічна інформація, пам'ятки в соц.мережах тощо)			
Нормативні акти що регулюють захист персональних і медичних даних при роботі в Інтернеті (закони України, постанови Кабінету Міністрів, накази Міністерства охорони здоров'я)			

3. Онлайн застосунки в медицині - дослідіть, які онлайн застосунки є корисні та безпечні у застосуванні в медичній практиці. Відобразіть у вигляді ментальної карти (mind map). Їх зручно створювати на ресурсі <https://miro.com/>

#### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Навчальна платформа GCFGlobal.org  
<https://edu.gcfglobal.org/en/computerbasics/>
2. Інтерактивна онлайн дошка Miro <https://miro.com/>
3. Навчальна платформа Microsoft про кібербезпеку  
<https://www.microsoft.com/uk-ua/security/business/security-101/what-is-cybersecurity>
4. Захищені та здорові: як регламентується захист персональних даних пацієнтів в Україні  
<https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/zahishcheni-ta-zdorovi-yak-reglamentuetsya-zahist-personalnih-danih-pacientiv-v-ukrayini.html>
5. Устинов А.В., Вахненко С.В. Персональні дані в системі охорони здоров'я: аналіз законодавства. [Укр. Мед. Часопис](#), 2019, 9 січня.

## Практична робота 2. Операційна система Windows 10.

Операційна система — це програмне забезпечення, яке уможливорює роботу вашого комп'ютера, робить його функціональним і відповідає за роботу всього іншого програмного забезпечення. Здебільшого персональний комп'ютер або ноутбук використовує операційну систему Windows. Проте відсоток пристроїв, що працюють під операційними системами MacOS постійно зростає. Інші операційні системи, як от Linux також використовуються як для персональних так і спеціальних службових комп'ютерів. Дізнайтеся більше про основні функції Windows 10, а також про те, як налаштувати параметри комп'ютера відповідно до своїх потреб, за допомогою навчальних матеріалів виробників.

**Мета роботи:** актуалізувати комп'ютерні навички студентів щодо адаптації операційної системи Windows 10 під потреби користувача. Значна частина навчання відбувається самостійно з використанням навчальних відеоматеріалів з наступним відтворювати операції на своїх комп'ютерах.

### **Хід роботи:**

1. Перегляньте базові навчальні матеріали GCFGlobal (англійською мовою) про особливості операційної системи Windows 10. Відтворіть запропоновані налаштування на своїх комп'ютерах.

[Getting Started with Windows 10](#)

[Tips for managing multiple windows](#)

[Personalizing Your Desktop](#)

[Customizing the Start menu](#)

[Making Windows 10 feel more familiar](#)

[Managing user accounts and parental controls](#)

[Security and Maintenance](#)

2. Опрацюйте [матеріали допомоги та навчання від Microsoft](#). Визначте можливості та особливості Windows 10 порівняно із іншими версіями цієї операційної системи (Windows 7, Windows 11). Оформіть свої напрацювання у вигляді таблиці, слайду чи ментальної карти

**Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Навчальна платформа GCFGlobal.org  
<https://edu.gcfglobal.org/en/windows10/>
2. Інтерактивна онлайн дошка Miro (для створення ментальних карт)  
<https://miro.com/>
3. Про Windows 10 від розробника  
[https://support.microsoft.com/uk-ua/windows#WindowsVersion=Windows\\_10&ID0EBBD=Windows\\_10](https://support.microsoft.com/uk-ua/windows#WindowsVersion=Windows_10&ID0EBBD=Windows_10)
4. Microsoft for Healthcare: Empowering our customers and partners to provide better experiences, insights and care  
<https://blogs.microsoft.com/blog/2020/03/06/microsoft-for-healthcare-empowering-our-customers-and-partners-to-provide-better-experiences-insights-and-care/>

## Практична робота 3. Комп'ютерна обробка текстових даних та створення структурованого електронного документа за допомогою Microsoft Word.

Група вчених завершили опитування літератури про автоматизовану підтримку прийняття рішень для діагностики целиакії, і тепер хочуть опублікувати свій огляд. Вони підготували неформатований текст - файл "[Manuscript text.docx](#)", 7 рисунків - файл "[Figures.pptx](#)", 2 таблиці - файл "[Tables.docx](#)", а також для своїх рисунків і таблиць - файл "[Figure & Table legends .docx](#)".

**Мета роботи:** створити структурований документ із використанням цих матеріалів публікації, який мав би нагадувати опублікований огляд.

### **Хід роботи:**

I. Попрацюйте з інтерактивним документом Welcome to Word (доступ за QR кодом) - пригадайте найбільш часто вживані інструменти MS Word для роботи текстом.

II. Підготуйте до публікації текст (файл Manuscript text - доступ за QR кодом) виконуючи покрокові інструкції, що наведені нижче. Це завдання можна також виконати у GoogleDocs чи LibreOffice

### **Частина 1. Форматування документу**

1. Створіть титульну сторінку, яка містить заголовок рукопису, імена авторів та їх місце праці, а також ключові слова. Унизу сторінки додайте своє ім'я та номер групи. Натисніть Ctrl + Enter, щоб розпочати нову сторінку. Вставте номери сторінок:

На вкладці **Вставка** в групі **Номер сторінки** натисніть **Внизу сторінки** (вирівняно праворуч).

On the **Insert** tab, in the **Page number** group, click **Bottom of page** (justified to right).

2. Вставте біжучий заголовок у верхній колонтитул:

На вкладці **Вставка** в групі **Колонтитул** натисніть **Пусто** і введіть «Підтримка клінічних рішень для діагностики целиакії». Вирівняйте його по центру та встановіть відповідний розмір шрифту.

On the **Insert** tab, in the **Header** group, click **Blank** and type “*Clinical Decision Support for Diagnosis of Celiac Disease*”. Align it to the center and set the appropriate font size.

3. Не показуйте заголовок та номер сторінки на титульній сторінці:

Перебуваючи в тексті колонтитулу на вкладці **Конструктор** у групі **Параметри** встановіть прапорець «**Інші для першої сторінки**».

On the **Page layout** tab, in the **Page setup** group, click **Layout** tab and check “Different first page” box.

4. Форматування заголовка, стилів та створення змісту.

- Налаштуйте форматування тексту Анотації та збережіть його як новий стиль заголовка з назвою „Текст”; Тип стилю: Абзац. Параметри стилю: шрифт: Arial, 12 пт, відступ: перший рядок: 1,2 см, вирівняний, стиль: швидкий стиль, на основі: звичайний; міжрядковий інтервал: одинарний. Style type: Paragraph. Style parameters: font: Arial, 12 pt, Indent: First line: 1.2 cm, Justified, Style: Quick Style, Based on: Normal; line spacing: single

- Змініть форматування стилю Заголовок 1 на: шрифт: Arial, 20 пт; не змінювати інші параметри.

- Змініть форматування стилю Заголовок 2 на: шрифт: Arial, 16 пт; не змінювати інші параметри.

- Відформатуйте весь документ за допомогою нових стилів Текст, Заголовок 1 і Заголовок 2

- Для заголовка 1-го рівня використовуйте стиль Заголовок 1 (Анотація та розділи пронумеровані від 1 до 6), для заголовка 2-го рівня використовуйте стиль Заголовок 2 (розділи пронумеровані 2.1-2.2; 3.1-3.5; 4.1-4.5; і 5.1) та для решти тексту використовує стиль Текст

- Змініть розмір шрифту стилю Текст на 11 пт. Весь текст із стилем, який ви змінили, автоматично змінюється відповідно до нового параметру, який ви визначили.

- Вставити зміст перед рефератом.

Розташуйте курсор там, де потрібно вставити зміст. На вкладці Посилання в групі Зміст виберіть таблицю з галереї стилів.

Position cursor where you want to insert the table of Contents. On the **References** tab, in the **Table of Contents** group choose a table from the gallery of styles.

- Видаліть весь розділ 2.2. (як заголовок, так і текст) та оновіть зміст, щоб зміни застосовувались автоматично. Скасуйте зазначені вище зміни.

- На другій сторінці після Змісту вставте розрив сторінки, щоб Анотація (Abstract) розпочалася на наступній сторінці.

- На третій сторінці після Анотації вставте розрив сторінки, щоб нова частина розпочалася на наступній сторінці.

- Оновіть зміст, щоб номери сторінок оновлювалися.

## **Частина 2. Рисунки та легенди**

1. Копіювати - Вставити рисунки (використовуйте CTRL + C для копіювання та CTRL + V для вставки) з файлу “Figures.pptx” у відповідні місця у вашому документі (там, де вони згадуються в тексті).

2. Клацніть правою кнопкою миші на кожному малюнку та виберіть «Вставити назву». Додайте легенду рисунка з файлу “Figure legends.docx”. Формат (шрифт: Arial, 10 пт) і відцентруйте текст.

## **Частина 3. Таблиці**

1. Вставте таблиці з файлу “Tables.docx” у відповідні місця у вашому документі.

2. Вставте список рисунків і таблиць після останнього абзацу (безпосередньо перед Посиланнями).

Введіть текст “Зміст таблиць та рисунків” і застосуйте до нього стиль Заголовок 1. Клацніть на вкладку **Посилання** та виберіть **Список ілюстрацій**. Виберіть відповідний формат у діалоговому вікні. Не забудьте оновити вміст. Спробуйте змінити текст у заголовках малюнків, а потім оновіть вміст.

3. Оновіть Зміст усіх списків (Зміст, Список рисунків, Список таблиць)

4. Нарешті, зробіть резервну копію документа.

Після того, як ви підготуєте документ у MS Word, збережіть його як файл PDF і надішліть обидва файли своєму викладачеві для оцінювання.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Word - допомога та навчання <https://support.microsoft.com/uk-ua/word>
2. Навчальні матеріали про MS Word від GCF <https://edu.gcfglobal.org/en/topics/word/>

## Практична робота 4. Шаблон електронного документа у редакторі Microsoft Word. Створення електронної медичної картки пацієнта у заданому форматі, редагування записів.

Шаблон – документ-заготовка (зразок) з готовими елементами тексту та оформлення, що визначає основну структуру документа і дозволяє швидко створювати електронні документи певного типу. При створенні документу з використанням шаблону треба лише ввести необхідну інформацію у відповідні розділи. Корпорацією Майкрософт розроблені шаблони для багатьох документів з різних галузей. Крім того, можна створювати власні шаблони. Більша частина тексту у медичних документах однакова, змінюються лише окремі фрази та словосполучення. Для того, щоб не набирати повторно фрагменти тексту, які є незмінними, можна скористатися шаблонами заповнення розділів. Для кожного різновиду медичного документа можна створювати свої шаблони. Використання шаблонів допомагає швидко вставляти у розділи медичних документів фрагменти тексту, специфічні для клінічного стану пацієнта.

**Мета роботи:** навчитися створювати, заповнювати та редагувати шаблони медичних документів у програмі MS Word на прикладі медичної картки пацієнта

### **Хід роботи:**

**Частина I.** 1. Завантажте один із шаблонів, розроблених корпорацією Майкрософт [Patient health history questionnaire](#). Ознайомтеся з його структурою. Документ містить розділи про особисті дані, звички, стан здоров'я, стан здоров'я членів родини, психічне здоров'я, питання лише для жінок, лише для чоловіків та інші. Такі форми зазвичай заповнюються при першому зверненні пацієнтів до клініки.

2. За [посиланням](#) ознайомтеся з відео про особливості заповнення шаблонів медичних документів.

3. Заповніть анкету історії хвороби [Patient health history questionnaire](#) для одного з пацієнтів. Цей шаблон розроблений корпорацією Майкрософт є англomовним, при необхідності скористайтеся засобами перекладу. Форма надається також окремо. Історії хвороби віртуальних пацієнтів можна знайти у «Збірнику інтегральних історій хвороб віртуальних хворих з поширеними захворюваннями внутрішніх органів», Запоріжжя, 2015 <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/2189>

Якщо певної інформації бракує, спробуйте дати якомога реалістичнішу відповідь з урахуванням віку, статі та стану здоров'я пацієнта.

4. Збережіть форму та надішліть її викладачеві для оцінювання.

**Частина II.** Створіть власний шаблон для історії хвороби пацієнта.

1. Перегляньте інформацію про те як створити шаблон форми за посиланнями <https://goo.su/Jtpwq>

[How to Create Forms in Word.](#)

2. Поміркуйте, яку іншу інформацію ви хотіли б додати до форми, яку ви використовували в Частині I.

Наприклад, можна було б виміряти та відзначити під час першого відвідування клініки такі показники:

- вага тіла
- ріст
- індекс маси тіла
- артеріальний тиск
- ЧСС
- частота дихання
- температура тіла
- рівень цукору у крові
- холестерин (профіль ліпідів)
- пульсова оксиметрія

- міжнародне нормоване співвідношення (International Normalized Ratio).

Ці вимірювання проводяться для того, щоб допомогти оцінити загальне фізичне здоров'я людини, дати підказки про можливі захворювання та показати прогрес на шляху до одужання. Ці показники людини залежать від віку, ваги, статі та загального стану здоров'я. Існує 4 основні життєво важливі ознаки: температура тіла, артеріальний тиск, пульс (частота серцевих скорочень) і частота дихання.

Ви також можете пошукати в Інтернеті інші приклади таких форм та включити зібрані ідеї у свою форму.

3. Збережіть форму та надішліть її викладачеві для оцінювання.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Навчальна платформа GCFGlobal.org  
<https://edu.gcfglobal.org/en/computerbasics/>
2. Медична інформаційна система DocDream  
<https://docdream.com/index.php/uk/>

## Практична робота 5. Загальні принципи роботи в Excel: робота з листами, формування, форматування, фільтрування і сортування даних.

Охорона здоров'я, клінічна практика - це сфери діяльності, де присутня велика кількість числових даних, які потребують зберігання, візуалізації для зручного сприйняття. Клініцистам важливим є можливість перетворення даних, проведення їх статистичного аналізу. Ці операції зручно виконувати у електронних таблицях, серед яких найчастіше використовують Excel.

**Мета роботи:** пригадати/ поглибити знання і вміння користування основними функціями Microsoft Excel для того, щоб у наступних роботах застосовувати їх для аналізу та візуалізації даних.

### **Хід роботи:**

I. Відкрийте [веб-сторінку](#) навчальних матеріалів Microsoft Excel, перегляньте навчальні відео, одночасно виконуючи різноманітні завдання, від базових до складних, наприклад створення та проектування робочих книг, додавання тексту та даних, додавання та форматування таблиць і діаграм, аналіз та побудова даних тощо.

#### A. Створення книги (Відео для перегляду)

1. Виберіть Файл > Створити.

2. Виберіть Пусту книгу.

Порада: натисніть CTRL+N, щоб швидко створити нову книгу.

Створення робочої книги за шаблоном

1. Виберіть Файл > Створити.

2. Виконайте одну з таких дій:

- Виберіть шаблон із доступного списку шаблонів, а потім виберіть Створити.

- У запропонованих пошукових запитах виберіть категорію (наприклад, бізнес, особистий або галузь), виберіть шаблон, а потім виберіть «Створити».

- Спробуйте знайти шаблон книги під назвою «Особиста медична книжка», завантажити та відкрити його.

### Б. Додати, видалити або перейменувати аркуші (відео для перегляду)

За замовчуванням Excel надає один робочий аркуш у книзі, але ви можете додати більше робочих аркушів, перейменувати або видалити їх, якщо потрібно.

#### *Вставити аркуш*

1. Виконайте одну з таких дій:

- На вкладці «Аркуш» виберіть . Новий аркуш буде додано праворуч від поточного аркуша.



- Виберіть Головне > Вставити > Вставити аркуш.
- Клацніть аркуш правою кнопкою миші, клацніть «Вставити», а потім у полі «Вставити» клацніть «Аркуш», а потім клацніть «ОК».

#### *Перейменувати аркуш*

1. На вкладці «Аркуш» клацніть правою кнопкою миші аркуш, який потрібно перейменувати, а потім натисніть «Перейменувати».

2. Введіть нове ім'я аркуша та натисніть клавішу Enter.

Порада: двічі клацніть назву аркуша на вкладці «Аркуш», щоб швидко перейменувати його.

#### *Видалити аркуш*

1. На вкладці «Аркуш» клацніть правою кнопкою миші аркуш, який потрібно видалити.

2. Натисніть Видалити .

3. Якщо аркуш порожній, його буде видалено, але якщо на аркуші є дані, з'явиться спливаюче повідомлення. Виберіть Видалити, щоб підтвердити видалення.

#### *Сховати аркуш*

1. На вкладці «Аркуш» клацніть правою кнопкою миші аркуш, який потрібно приховати.

2. Натисніть Приховати.

### В. Перемістити або скопіювати аркуші ([відео](#) для перегляду)

Ви можете перемістити або скопіювати аркуш у тій самій книзі або скопіювати аркуш в іншу книгу.

#### *Переміщення робочого аркуша в робочій книзі*

- Виберіть вкладку робочого аркуша та перетягніть її в потрібне місце.

Примітка: майте на увазі, що обчислення або діаграми, які базуються на даних аркуша, можуть стати неточними, якщо ви перемістите аркуш.

#### *Копіювання аркуша в нову книгу*

1. Клацніть правою кнопкою миші вкладку аркуша та виберіть «Перемістити» або «Скопіювати».

2. Позначте Створити копію.

3. У розділі Забронювати виберіть (нова книга) або іншу робочу книгу, яку ви відкрили.

4. Виберіть ОК.

5. Натисніть CTRL + TAB, щоб повернутися до іншої книги.

#### *Копіювання аркуша в тій же книзі*

1. Натисніть CTRL і перетягніть вкладку аркуша в потрібне розташування вкладки або клацніть правою кнопкою миші вкладку аркуша та виберіть «Перемістити» або «Скопіювати».

2. Установіть прапорець Створити копію.

3. У розділі Перед аркушем виберіть місце, де потрібно розмістити копію.

4. Виберіть ОК.

#### *Перейменування аркуша*


1. Двічі клацніть вкладку аркуша.

2. Введіть нову назву.

### Г. Створити та відформатувати таблицю ([відео](#) для перегляду)

Ви можете створити та відформатувати таблицю, щоб візуально групувати та аналізувати дані.

#### *Створення таблиці*

1. Виберіть комірку або діапазон комірок для включення в таблицю.
2. Виберіть Вставити > Таблиця .
3. З'явиться поле «Створити таблицю» з комірками, які потрібно додати до таблиці. Відредагуйте, якщо потрібно.
4. Якщо ваша таблиця має заголовок, установіть прапорець Моя таблиця має заголовки

5. Виберіть ОК. На стрічці з'явиться вкладка «Дизайн».

#### *Відформатувати таблицю*

1. Виберіть клітинку в таблиці.
2. На вкладці «Дизайн» виберіть стиль таблиці.
3. У групі «Параметри стилю таблиці» ви можете встановлювати та знімати прапорці, щоб отримати потрібний вигляд, наприклад «Смугові рядки» або «Смугові стовпці».

Примітка. Якщо в таблицю додається новий рядок або стовпець, вони автоматично додаються зі стилем таблиці. Коли ви додасте нові рядки або створюєте формулу в стовпці, формули застосовуються автоматично.

#### Г. Сортування даних у таблиці (відео для перегляду)

Сортування є одним із найпоширеніших інструментів керування даними. В Excel можна відсортувати таблицю за одним або кількома стовпцями, за зростанням чи спаданням або виконати спеціальне сортування.

#### *Перед сортуванням таблиці:*

1. Переконайтеся, що в таблиці немає порожніх рядків і стовпців.
2. Отримайте заголовки таблиці в один рядок у верхній частині.
3. Переконайтеся, що між таблицею, яку потрібно відсортувати, та іншою інформацією на робочому аркуші, яка не в цій таблиці, є принаймні один порожній стовпець.

*Перевірте наявність порожніх рядків або стовпців*

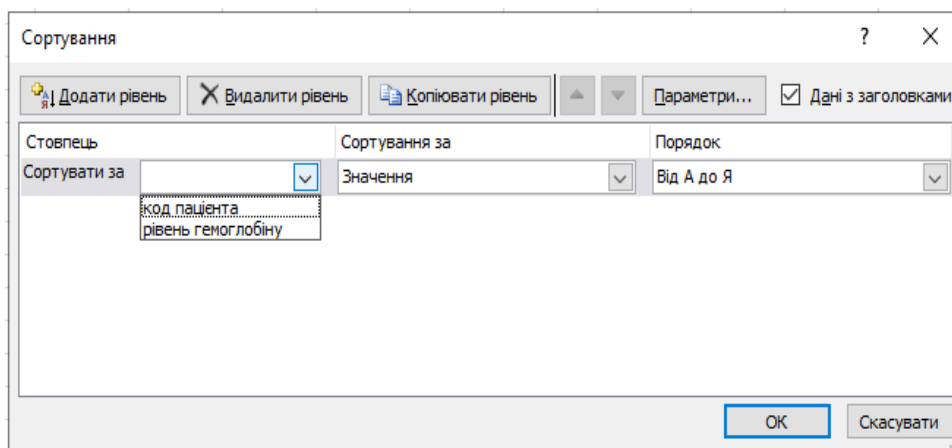
1. Виберіть клітинку в даних і натисніть CTRL + A.
2. Натисніть CTRL + . кілька разів, щоб перемістити активну комірку за кути та перевірити наявність порожніх комірок.

*Розсортуйте таблицю*

1. Виберіть клітинку в даних.
2. Виберіть Головна > Сортувати і фільтрувати.  
Або виберіть Дані > Сортувати.
3. Виберіть опцію:
  - o Сортувати від А до Я - сортує вибраний стовпець у порядку зростання.
  - o Сортувати від Я до А - сортує вибраний стовпець у порядку спадання.
  - o Спеціальне сортування - сортує дані в кількох стовпцях із застосуванням різних критеріїв сортування.

Для спеціального сортування:

1. Виберіть Спеціальне сортування.
2. Виберіть Додати рівень.



3. Для стовпця виберіть зі спадного списку стовпець, за яким ви хочете відсортувати, а потім виберіть другий стовпець, який ви хочете відсортувати. Наприклад, сортувати за відділом, а потім за статусом.

4. Для параметра «Сортувати за» виберіть «Значення».
5. Для «Порядку» виберіть параметр, як-от від А до Я, від найменшого до найбільшого або від найбільшого до найменшого.

6. Для кожного додаткового стовпця, за яким потрібно відсортувати, повторіть кроки 2-5.

Примітка. Щоб видалити рівень, виберіть «Видалити рівень».

7. Установіть прапорець Мої дані мають заголовки, якщо ваші дані мають рядок заголовків.

8. Виберіть ОК.

#### Д. Створення діаграм (відео для перегляду)

Діаграми допомагають візуалізувати дані таким чином, щоб вони стали зрозумілими та максимально вплинути на читача чи слухача.

##### *Створити діаграму*

1. Виберіть дані для діаграми.

2. Виберіть «Вставити» > «Рекомендовані діаграми».

3. Виберіть діаграму на вкладці «Рекомендовані діаграми», щоб переглянути її.

Примітка. Ви можете вибрати дані, які вам потрібні в діаграмі, і натиснути ALT + F1, щоб негайно створити діаграму, але це може бути не найкраща діаграма для даних. Якщо ви не бачите потрібної діаграми, виберіть вкладку «Усі діаграми», щоб переглянути всі типи діаграм.

4. Виберіть діаграму.

5. Виберіть ОК.

##### *Видалити діаграму*

1. Виберіть діаграму.

2. Натисніть Delete.

#### Е. Формат діаграм

Щоб налаштувати вигляд діаграми (графіка), скористайтеся параметрами форматування Excel, щоб змінити назву, макет, стиль діаграми та колір теми.

##### *Створіть діаграму*

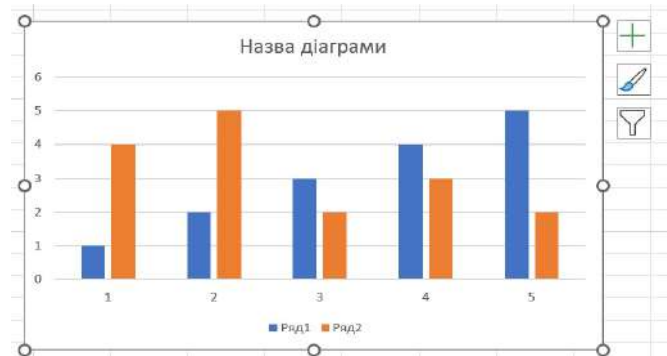
1. Виділіть діапазон клітинок.

2. Виберіть «Вставити» > «Рекомендовані діаграми».

3. Виберіть «Рекомендовані діаграми», а потім виберіть діаграму на свій вибір.

4. Виберіть ОК.

Діаграма складається з різних елементів, таких як заголовок діаграми, область графіка, заголовок вертикальної (значення) осі, заголовок горизонтальної (категорії) осі та легенди.



*Додайте назву діаграми*

1. Виберіть назву діаграми та введіть назву. Або, щоб вибрати заголовок із даних у клітинці, виберіть заголовок діаграми, введіть = клітинка (наприклад, =D1) у рядку формул і натисніть клавішу ENTER.

2. Щоб відформатувати заголовок, використовуйте параметри шрифту на вкладці «Домашня сторінка»:

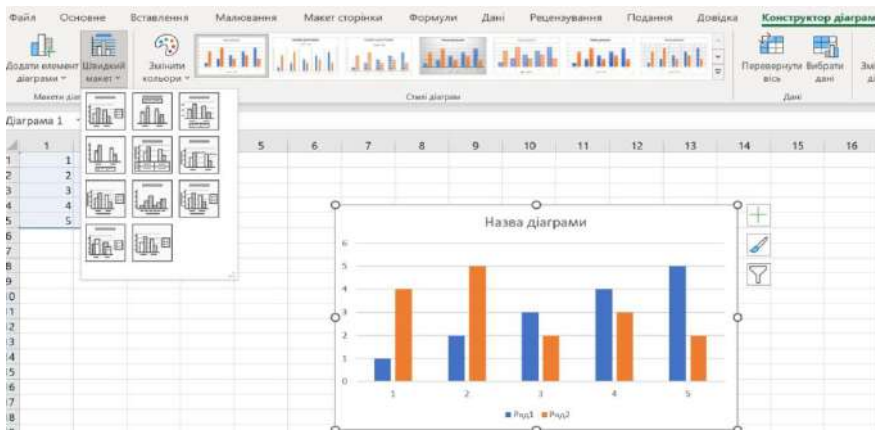
- o Виберіть шрифт і розмір шрифту
- o Зробіть шрифт жирним, курсивом або підкресленим
- o Змініть колір шрифту:

Примітка. Ці параметри також можна використовувати для форматування заголовків осей.

*Змініть макет діаграми*

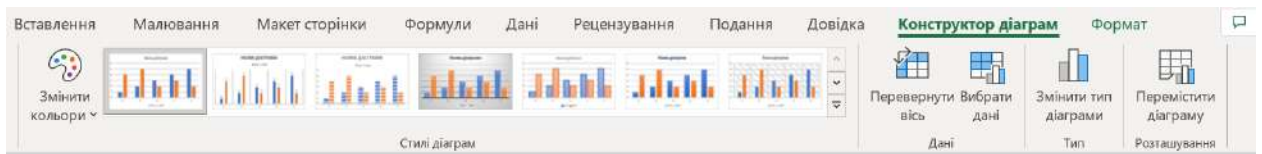
1. Виберіть діаграму.  
2. У розділі «Інструменти для діаграм» виберіть «Дизайн» > «Швидкий макет».

3. Наведіть курсор на параметри, щоб переглянути попередній перегляд, а потім виберіть макет.



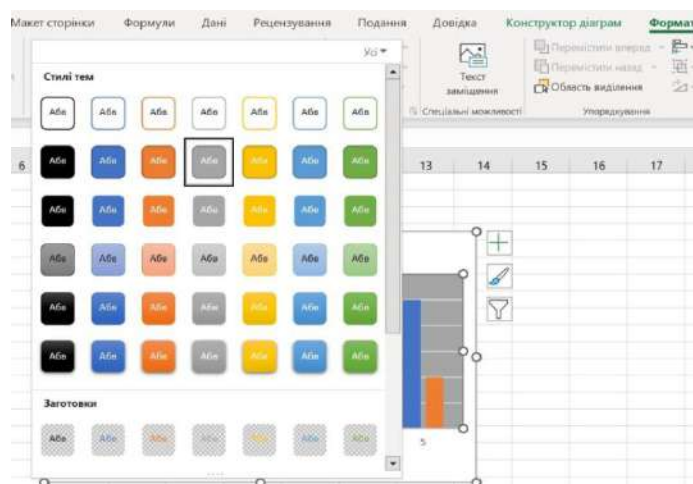
### *Змініть стиль діаграми*

1. Виберіть «Дизайн» і виберіть стрілку спадного меню, щоб переглянути всі параметри.
2. Виберіть стиль діаграми.



### *Виберіть стиль теми, щоб додати колір*

1. На діаграмі виберіть область графіка, внутрішню область, яка показує нанесені дані.
2. У розділі Інструменти для діаграм виберіть Формат.
3. Виберіть стилі теми.



Вибраний стиль буде застосовано до області графіка.

II. Практика введення даних, розрахунків похідних величин та форматування таблиць на прикладі визначення власної частоти серцевих скорочень (ЧСС). Рекомендуємо також виконати це завдання в Google Sheets, який є безкоштовним онлайн додатком для роботи у форматі електронних таблиць.

1. Створіть нову книгу Excel
2. Проведіть 10 підрахунків ЧСС протягом 10 секунд з перервою 20 сек. Дані вносьте у стовпець А “ЧСС за 10 с” робочого аркуша.
3. Посортуйте отримані дані за зростанням
4. У новий стовпчик "ЧСС за 1 хв" внесіть за формулою (=ЧСС за 10 сек \* 6) показники ЧСС за 1 хв .
5. Застосуйте фільтрування, щоб обрати показники за хвилину, які складають 80-85 ударів.
6. Назвіть аркуш “Варіативність пульсу”
7. Виконайте форматування своїх даних
  - Змініть стиль клітинок у виділеній таблиці за вашим вподобанням..
  - Змініть розмір шрифту рядка 1 на 24, а розмір шрифту решти рядків – на 18.
  - Виділіть жирним і підкресліть текст у рядку 1.
  - Змініть колір шрифту рядка 1 на колір за вашим вибором.
  - Виділіть весь текст на аркуші та змініть горизонтальне вирівнювання на вирівнювання по центру, а вертикальне – на вирівнювання посередині.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Підтримка Microsoft: формули та функції <https://cutt.ly/f8i85Yz>
2. Підтримка Microsoft: форматування таблиць <https://cutt.ly/N8i4oKc>
3. Google Sheets - доступні онлайн електронні таблиці <https://www.google.com/sheets/about/>

## Основні поняття статистики.

1. Поняття медичної статистики.
2. Генеральна сукупність та вибірка.
3. Характеристики вибірки.
4. Статистичні гіпотези.
5. Нормальність розподілу.
6. Параметричні та непараметричні тести.
7. Пошук залежностей між змінними.

1. *Медична статистика* — це частина статистики, яка займається збором, аналізом, інтерпретацією та представленням даних в медицині та охороні здоров'я. Вона передбачає застосування статистичних методів до медичних досліджень, клінічних випробувань, епідеміології та досліджень у сфері охорони здоров'я. Одним із важливих аспектів медичної статистики є розробка та аналіз клінічних випробувань. *Клінічне випробування* - це наукове дослідження, яке оцінює безпеку та ефективність медичного втручання, наприклад, нового лікарського засобу або медичного пристрою. При підготовці клінічного випробування дослідники повинні враховувати багато факторів, як, наприклад, розмір вибірки, сліпий експеримент, та інші, щоб гарантувати, що дослідження може дати достовірні та надійні результати.

Аналізуючи дані клінічного випробування, медична статистика використовує різні методи, включаючи описову статистику, інференційну статистику та регресійний аналіз. Описова статистика використовується для узагальнення характеристик досліджуваної популяції за допомогою таких параметрів, як середнє значення та стандартне відхилення. Інференційна статистика використовується для перевірки гіпотез і формування висновків про популяцію на основі даних вибірки. Регресійний аналіз використовується для

моделювання взаємозв'язку між змінними і для дослідження факторів, які потенційно можуть впливати на результати.

Іншим важливим аспектом медичної статистики є епідеміологія, яка вивчає розповсюдження хвороб серед населення. Для аналізу даних епідеміологічних досліджень медичні статистики використовують ряд методів, таких як багатофакторний аналіз та аналіз виживання.

У сфері охорони здоров'я статистичні методи використовуються для оцінки ефективності та результативності медичних втручань і програм. Це може бути аналіз даних з електронних медичних записів, проведення опитувань пацієнтів чи медичних працівників або використання адміністративних даних для оцінки використання медичних послуг та витрат на них. Загалом, медична статистика відіграє важливу роль у поглибленні нашого розуміння підтримання здоров'я та виникнення хвороб, а також у підвищенні якості та ефективності медичних втручань і програм.

*Завданнями медичної статистики є застосування статистичних методів до досліджень у галузі медицини та охорони здоров'я, зокрема:*

- *Планування дослідження* – допомога дослідникам планувати дослідження, які можуть відповісти на конкретні питання, мінімізуючи при цьому потенційні упередження і перешкоджаючі фактори. Це включає визначення відповідного розміру вибірки, вибір правильної схеми дослідження та вибір відповідних статистичних методів.
- *Збір даних* – допомога забезпечити збір даних у стандартизований спосіб, а також вжити відповідних заходів для його контролю. Все це включає розробку форм і процедур збору даних, моніторинг збору даних, а також виявлення і вирішення проблем з якістю даних.
- *Аналіз даних* – використання різноманітні статистичні методи для аналізу даних, зібраних під час медичних досліджень, клінічних випробувань, епідеміологічних досліджень та досліджень у сфері охорони

здоров'я. Це включає описову статистику, інференційну статистику та регресійний аналіз.

- *Інтерпретація результатів* – допомога пояснювати результати статистичного аналізу дослідникам, клініцистам та іншим зацікавленим особам. Вона включає оцінку значущості та клінічної значущості результатів дослідження, виявлення потенційних обмежень, а також розробку рекомендацій для майбутніх досліджень.

- *Звітність і публікації* – допомога готувати звіти про дослідження, рукописи та інші види публікацій, забезпечуючи чітке і точне представлення статистичних методів і результатів. Це включає в себе дотримання відповідних принципів звітності та етичних стандартів.

- *Консультації* – надання консультацій дослідникам, клініцистам та іншим зацікавленим особам щодо статистичних методів, планування дослідження та аналізу даних. А також співпраця з іншими медичними працівниками для розробки і проведення досліджень та інтерпретації результатів.

2. В статистиці *генеральна сукупність* — це вся група осіб, об'єктів або подій, які ми зацікавлені вивчати. Ця група може бути великою або малою і може включати людей, тварин, рослини або інші об'єкти. Наприклад, у дослідженні діабету, генеральною сукупністю, що становить інтерес, можуть бути всі дорослі з діабетом у певній країні або всі пацієнти з певним типом діабету в певній лікарні.

На практиці часто неможливо або недоцільно збирати дані від кожного члена генеральної сукупності. Замість цього ми зазвичай робимо *вибірку* з генеральної сукупності, яка є її частиною, і яку ми спостерігаємо або вимірюємо. Вибірка повинна бути репрезентативною для генеральної сукупності, тобто включати осіб або об'єкти, які подібні до генеральної сукупності з точки зору характеристик, які ми зацікавлені вивчати.

Процес відбору вибірки з генеральної сукупності називається формуванням вибірки. Залежно від плану дослідження може бути використано багато різних методів формування вибірки. Деякі з найпоширеніших *методів формування вибірки* включають:

- *Проста випадкова вибірка* – кожен член генеральної сукупності має рівні шанси бути відібраним до вибірки.
- *Стратифікована вибірка* – вся генеральна сукупність поділяється на страти або підгрупи, і з кожної страти береться вибірка.
- *Зручна вибірка* – особи або об'єкти відбираються на основі їхньої наявності або доступності.
- *Відбір за методом снігової кулі* – учасників набирають за рекомендаціями інших учасників.

Після того, як вибірка відібрана, статистичні методи використовуються для аналізу даних і формування висновків про генеральну сукупність. Потім результати дослідження узагальнюються на генеральну сукупність, з якої була відібрана вибірка. Точність узагальнення залежить від того, наскільки репрезентативною є вибірка.

3. Для опису вибірки використовують певні числові характеристики – показники, які описують розподіл числових даних у вибірці. Ці показники можуть дати уявлення про основну тенденцію, розкид та форму даних.

Деякі загальні *характеристики вибірки*:

- *Середнє значення* – сума всіх значень у вибірці, поділена на загальну кількість значень. Середнє значення є мірою центральної тенденції, яка представляє типове значення у вибірці.
- *Медіана* – значення яке ділить вибірку на дві рівні за обсягом частини, коли дані розташовані в порядку зростання або спадання. Медіана є ще однією мірою центральної тенденції, яка менш чутлива до екстремальних значень, ніж середнє значення.

- *Мода* – це найчастіше значення у вибірці. Мода - це ще одна міра центральної тенденції, яка корисна для опису найпоширенішого значення у вибірці.

- Стандартне відхилення, так само як і дисперсія, є мірою розкиду або мінливості даних. Воно являє собою усереднену відстань кожного значення у вибірці від середнього значення. Високе стандартне відхилення вказує на те, що значення у вибірці широко розкидані, тоді як низьке стандартне відхилення вказує на те, що значення щільно згруповані навколо середнього значення.

- *Розмах* – це різниця між найбільшим і найменшим значеннями у вибірці. Він вказує на розкид даних, але на нього можуть впливати екстремальні значення.

- Міжквартильний розмах – це відстань між першим і третім квартилями даних, які представляють 25-й і 75-й процентилі відповідно. Він забезпечує міру розкиду даних, яка є менш чутливою до екстремальних значень, ніж діапазон.

Ці числові характеристики вибірки можна використовувати для узагальнення та опису розподілу числових даних у вибірці. Вони також можуть бути використані для порівняння різних вибірок або для перевірки гіпотез про генеральну сукупність, з якої була сформована вибірка.

4. Для порівняння вибірок використовують *статистичні гіпотези* – твердження або припущення щодо параметрів сукупності, які перевіряються за допомогою статистичних методів.

Існує два типи статистичних гіпотез: нульова гіпотеза та альтернативна гіпотеза.

*Нульова гіпотеза* ( $H_0$ ) - це твердження, яке припускає, що немає суттєвої різниці між параметрами генеральної сукупності та вибірковою статистикою, або що будь-яка спостережувана різниця пояснюється випадковістю.

Наприклад, нульова гіпотеза в дослідженні, що порівнює дві групи, може полягати в тому, що немає різниці між середніми показниками двох груп.

*Альтернативна гіпотеза ( $H_a$ ) - це твердження, яке суперечить нульовій гіпотезі і припускає, що існує значна різниця між параметрами генеральної сукупності та вибірковою статистикою. Альтернативна гіпотеза представляє гіпотезу, яка нас цікавить, або є питанням дослідження. Наприклад, альтернативною гіпотезою в дослідженні, що порівнює дві групи, може бути припущення про те, що існує різниця між середніми значеннями двох груп.*

Для перевірки статистичних гіпотез дослідники використовують статистичні тести, такі як t-тести, ANOVA, тести хі-квадрат або регресійний аналіз. *Ці тести використовують дані вибірки для обчислення тестової статистики, яка порівнюється з критичним значенням або p-значенням, щоб визначити, чи можна відкинути нульову гіпотезу чи ні. Якщо p-значення менше за заздалегідь визначений рівень значущості (зазвичай беремо 0,05 в медико-біологічних дослідженнях), нульова гіпотеза відкидається на користь альтернативної гіпотези. Якщо p-значення більше за рівень значущості, нульову гіпотезу не можна відкидати.*

5. Розподіл даних - це структура значень змінної у вибірці або генеральній сукупності. Форма розподілу може бути описана його центральною тенденцією (середнє значення, медіана, мода), мінливістю (стандартне відхилення, дисперсія), а також асиметрією і ексцесом (асиметрія і піковість).

Одним з найпоширеніших типів розподілу є *нормальний розподіл*, який також відомий як розподіл Гауса або дзвоноподібна крива. Нормальний розподіл є симетричним, з більшістю даних, що розташовуються поблизу середнього значення і звужуються до хвостів. Відомо, що багато природних явищ і вимірів у науці та статистиці підпорядковуються нормальному розподілу.

Перевірка на нормальність розподілу важлива, оскільки багато статистичних тестів і процедур припускають, що дані мають нормальний

розподіл. Якщо дані розподілені не за нормальним законом, це може призвести до неправильних висновків або невідповідних статистичних тестів.

Існує кілька *методів перевірки нормальності розподілу*, зокрема:

- *Візуальна перевірка* – передбачає побудову гістограми, графіку типу “коробка з вусами” або діаграми ймовірностей для візуалізації розподілу даних. Нормальний розподіл матиме симетричну форму дзвона, тоді як ненормальний розподіл матиме асиметрію або інші нерівномірності.

- *Статистичні тести* – існує кілька статистичних тестів, які можна використовувати для перевірки на нормальність, зокрема тест Шапіро-Уїлка, тест Колмогорова-Смірнова та тест Андерсона-Дарлінга. Ці тести порівнюють спостережувані дані з очікуваним розподілом і обчислюють р-значення, яке вказує на ймовірність того, що дані походять з нормального розподілу. Значення р більше 0,05 свідчить про те, що дані розподілені нормально.

- *Квантиль-квантиль (Q-Q) діаграма* – графік порівнює розподіл даних з очікуваним нормальним розподілом. Якщо дані розподілені нормально, графік повинен показувати пряму лінію, в той час як відхилення від неї свідчать про ненормальний розподіл.

Якщо дані не є нормальними, то замість параметричних тестів потрібно використовувати непараметричні статистичні тести.

6. *Параметричні тести* - це статистичні тести, які припускають, що дані підпорядковуються нормальному розподілу. При порівнянні двох вибірок за допомогою параметричних тестів припускається, що обидві вибірки належать до нормального розподілу з рівними або нерівними дисперсіями.

Для порівняння двох вибірок можна використовувати декілька параметричних тестів, зокрема

- *T-тест для незалежних вибірок.* Тест використовується для порівняння середніх значень двох незалежних вибірок. Припускається, що дисперсії генеральної сукупності рівні.

- *Парний T-тест.* Тест використовується для порівняння середніх значень двох залежних вибірок, наприклад, вимірювань до і після лікування.

- *Дисперсійний аналіз (ANOVA).* ANOVA використовується для порівняння середніх значень двох або більше груп. При порівнянні тільки двох груп ANOVA еквівалентний t-тесту для незалежних вибірок. Він припускає, що дисперсії генеральної сукупності рівні і що вибірки розподілені нормально.

- *F-тест.* Цей тест використовується для порівняння дисперсій двох вибірок. Припускається, що обидві вибірки розподілені нормально.

*Непараметричні тести* - це статистичні тести, які не покладаються на припущення про нормальний розподіл даних. Їх використовують, коли дані не відповідають припущенням параметричних тестів, таким як нормальність або рівні дисперсії.

Існує кілька непараметричних тестів, які можна використовувати для порівняння двох вибірок, зокрема:

- *U-критерій Манна-Уїтні.* Тест використовується для порівняння медіани двох незалежних вибірок.

- *Тест знакових рангів Вілкоксона.* Тест використовується для порівняння медіани двох парних вибірок, наприклад, вимірювань до і після лікування.

- *Тест Крускала-Уолліса.* Тест використовується для порівняння медіани двох або більше незалежних груп.

- *Тест Фрідмана.* Тест використовується для порівняння медіани двох або більше парних вибірок

Для проведення цих тестів дослідники обчислюють  $p$  і порівнюють її з критичним значенням або  $p$ -значенням, щоб визначити, чи можна відкинути нульову гіпотезу (відсутність відмінностей між вибірками) чи ні. Якщо  $p$ -значення менше заданого рівня значущості (зазвичай 0,05), нульова гіпотеза відхиляється на користь альтернативної гіпотези (існує значна різниця між вибірками). Якщо  $p$ -значення більше за рівень значущості, то нульову гіпотезу не можна відкидати.

Важливо зазначити, що всі тести мають власні припущення, які необхідно враховувати для отримання достовірних результатів.

7. Статистика також займається пошуком залежностей між змінними у вибірці. Існує кілька статистичних методів, які можна використовувати для дослідження взаємозв'язку між змінними, зокрема кореляційний аналіз, регресійний аналіз та тест  $\chi^2$ -квадрат.

- *Кореляційний аналіз* використовується для вимірювання сили та напрямку лінійного зв'язку між двома змінними. Найбільш поширеною мірою кореляції є коефіцієнт кореляції Пірсона, який коливається від -1 до 1. Значення 0 вказує на відсутність кореляції, тоді як значення -1 або 1 вказує на ідеальну негативну або позитивну кореляцію відповідно.

- *Регресійний аналіз* використовується для дослідження зв'язку між змінними, але шукає не силу і напрям зв'язку, а його математичну модель.

- *Тест  $\chi^2$ -квадрат* використовується для дослідження зв'язку між двома категоріальними змінними. Тест порівнює спостережувані частоти категорій з очікуваними частотами, виходячи з припущення про їхню незалежність. Значущий результат вказує на те, що між двома змінними існує зв'язок.

Таким чином, пошук залежностей між вибірками передбачає аналіз взаємозв'язку між двома або більше змінними за допомогою відповідних

статистичних методів. Вибір методу залежить від типу змінних і питань, яке досліджуються.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Прилуцький Ю.І., Ільченко О.В., Цимбалюк О.В., Костерін С.О. Статистичні методи в біології. - К.: Наукова думка, 2018. – 216 с.
2. Буджак В.В. Біометрія: навч. посіб.. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2016. – 272 с.
3. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
4. Статистичні методи опрацювання результатів медично-біологічних досліджень // О.А. Рижов, Ю.М. Пенкін. – Львів: Вид-во «Магнолія 2006», 2021. – 160 с.

### *Запитання для самоперевірки:*

1. Що досліджує медична статистика?
2. Чим відрізняється генеральна сукупність від вибірки?
3. Які основні характеристики вибірки?
4. Що описують статистичні гіпотези?
5. Що представляє нормальний розподіл і для чого він потрібен?
6. Які Ви знаєте параметричні та непараметричні тести?
7. Які види аналізу застосовуються для пошуку залежностей між змінними?

## Практична робота 6. Статистичний аналіз та візуалізація даних за допомогою електронних таблиць Excel.

Статистичний аналіз та візуалізація даних можуть бути корисними для медиків у багатьох випадках. Зокрема для аналізу результатів клінічних досліджень та випробувань лікарських засобів або ж при моніторингу показників здоров'я пацієнтів та їх аналізу для здійснення належної медичної діагностики та лікування чи моделювання медичних процесів та прогнозування ризиків для здоров'я пацієнтів. Вміння візуалізувати дані та здійснювати їх статистичний аналіз дають можливість оцінити ефективність медичних процедур та методів лікування, провести аналіз та порівняння різних параметрів здоров'я пацієнтів у різних групах.

**Мета роботи:** ознайомитися із основними кількісними показниками груп даних (вибірок), основними поняттями та методами базового статистичного аналізу, який використовується у медицині. Навчитися виконувати порівняння груп даних та встановлювати залежність між групами даних з допомогою функцій Excel

### **Хід роботи:**

I. Визначте кількісні характеристики рівня гемоглобіну у групах пацієнтів кожної статі. Встановіть, чи є різниця між середніми показниками рівня гемоглобіну у чоловіків та жінок статистично значущою.

1. Відкрийте файл Excel "[Hemoglobin.xlsx](#)". Цей файл містить дані аналізів крові з показниками рівня гемоглобіну для 150 пацієнтів, чоловіків та жінок.

2. Закріпіть перший рядок (спочатку виділіть номер 1-го ряду) для більш зручної роботи з робочим аркушем. Для цього скористайтеся: Вигляд> Закріпити панелі> Закріпити верхній рядок. (View > Freeze Panes > Freeze Top Row).

3. Далі сортуйте дані за статтю. Виділіть усі три стовпці, що містять дані, та натисніть:

Дані> Сортувати> у вікні управління «сортувати» виберіть:

Сортувати за статтю

Сортувати за значеннями

У порядку від А до Z

Data > Sort > in the control window “sort” select:

Sort by gender

Sort on values

Order A to Z

4. Візуалізуйте дані для жінок та чоловіків.

Виберіть дані у стовпці С, що стосуються жінок.

На вкладці Вставити відшукайте секцію Діаграми, натисніть кнопку Точкова діаграма (виберіть верхній лівий тип графіка). На вкладці Дизайн натисніть Стили діаграми - червоні кольорові точки. (**Insert** - Scatter; **Design**- Chart Styles).

Виберіть дані у стовпці С, що стосуються чоловіків, створіть аналогічний графік. Оберіть Стили діаграми - сині кольорові точки.

Змініть записи легенди Ряду 1 та Ряду 2 (Series 1 та 2) на ділянках відповідно на "Жінки" та "Чоловіки". Для цього скористайтеся цими інструкціями.

Для полегшення порівняння даних змініть шкалу осі Y для графіку "Жінки" з 0 до 25, щоб вона відповідала шкалі Y для ділянки "Чоловіки". Для цього скористайтеся цими інструкціями.

При порівнянні графіків помітно, що показники гемоглобіну для чоловіків, як правило, вищі в порівнянні з показниками для жінок. Наступне запитання - чи є ця різниця статистично значущою? Прочитайте про показники

описової статистики, такі як середнє значення, стандартна помилка, стандартне відхилення, медіана, мода, діапазон, мінімум та максимум, що характеризують ваш набір даних (сторінки 35-44 цих методичних рекомендацій).

5. За зразком, що поданий на рисунку, підготуйте таблицю для розрахунку статистичних показників.

Статистичні параметри			
	Жінки	Чоловіки	Усі пацієнти
Середнє (Average)			
Стандартне відхилення Standard Deviation			
Медіана (Median)			
Мода (Mode)			
Мінімум (Minimum)			
Максимум (Maximum)			
Рахунок (Count)			
P-value=			

Для комірки заголовка виділіть відповідні клітинки і встановіть прапорець Об'єднати комірки (*Merge cells box*) або ж скористайтесь відповідною кнопкою на головній панелі інструментів

Комірку заголовка відформатуйте за такими параметрами: перейдіть на вкладку Основне (Home) та відформатуйте текст: шрифт Arial, розмір шрифту 16, вирівнювання по центру, тип шрифту Жирний, колір Червоний.

Зробіть межі комірок:

Виберіть діапазон комірок, клацніть правою кнопкою миші всередині виділення та натисніть Форматувати комірки. Клацніть на вкладці Border (Межа) та виберіть «Зовні» та «Всередині».

6. Обчисліть статистику

Детальні вказівки для розрахунку середнього:

- Клацніть на вкладці Формули та помістіть курсор у клітинку F5

Для розрахунку середніх концентрацій гемоглобіну для жінок виконайте наступне:

- Клацніть на fx (вставка Функції) на панелі функцій> у вікні «Вставка функції» виберіть категорію Статистика та виберіть функцію СЕРЕДНЄ (Average)> натисніть ОК> у вікні «Аргументи функції» (*Function Arguments*) виберіть правильний діапазон комірок для жінок C2: C76.

- Тепер виберіть клітинку G5 і виконайте ті самі дії, але діапазон комірок C77 : C151 для чоловіків.

- Нарешті, помістіть курсор у клітинку H5 і виконайте ці дії для клітин C2: C151, щоб розрахувати середнє значення для всіх пацієнтів.

Обчисліть інші статистичні параметри, використовуючи функції: STDEV, MEDIAN, MODE, MIN, MAX, COUNT. Порівняйте значення Min-Max із вищезазначеним нормальним діапазоном для чоловіків та жінок (пункт 1).

*У науковій літературі ці результати описуються наступним чином:*

*Встановлено, що середня концентрація гемоглобіну становить  $11,7 \pm 1,7$  г / дл ( $n = 75$ ) у жінок та  $15,5 \pm 2,0$  г / дл ( $n = 75$ ) у чоловіків (середнє значення  $\pm SD$ ).*

7. Тепер ми можемо нарешті відповісти на питання, яке ми вже задавали вище - чи різниця в концентрації гемоглобіну є статистично значущою? Перегляньте відео “T-Test в Microsoft Excel”, щоб отримати повне пояснення щодо проведення тесту та інтерпретації результатів. Ось короткі вказівки для розрахунку значення P, яке відображає ймовірність того, що середні значення суттєво відрізняються.  $P < 0,05$  зазвичай приймається як такий доказ.

- Помістіть курсор у клітинку E14 і введіть P-value =
- Помістіть курсор у клітинку F14. Клацніть на вкладку Формули та клацніть на fx (вставка функції) на панелі функцій
- Виберіть функцію TTEST у категорії Статистика
- У спливаючому вікні Функціональні аргументи визначте параметри наступним чином:

Масив 1 - C2: C76 (нагадаємо, цей діапазон комірок містить дані для жінок)

Масив 2 - C77: C151 (діапазон комірок, що містять дані для чоловіків)

Хвости - 2 (наприклад, два хвостові розподіли)

Тип -2 (наприклад, непарне двовибіркове t-тестування)

- Клацніть Ok для виконання обчислень.

Інтерпретуйте отриманий результат за значенням P, правильно зробіть свій висновок („різниця суттєва“ або „різниця не суттєва“) у клітинці E16.

II. Уявіть, що ви клінічний дослідник, що спеціалізується на медичній інформатиці, який хоче зробити якомога більше обґрунтованих висновків із великого набору клінічних даних. Відкрийте файл “[Data.xlsx](#)” і дослідіть дані. Ці дані включають інформацію про хворих на серцевий напад, виписаних з усіх лікарень штату Нью-Йорк у 1993 році, де визначальним діагнозом був гострий інфаркт міокарда, ГІМ, (Acute Myocardial Infarction, AMI), який також називають серцевим нападом, і які не мали операції. Всього 12145 історій хвороби. Дослідіть дані та, виконуючи наведені інструкції, дайте відповідь на декілька клінічних задач.

Опис даних:

- AGE (вік): вік пацієнтів у роках
- SEX (стать): М для чоловіків та F для жінок
- DIAGNOSIS (діагноз): подається у формі Міжнародної класифікації хвороб, 9-е видання, та коду клінічної модифікації. Вони розповідають, яка частина серця була уражена.

- DRG (Група, пов’язана з діагнозом). Він об’єднує пацієнтів з подібним лікуванням. У цьому наборі даних є лише три різні DRG.

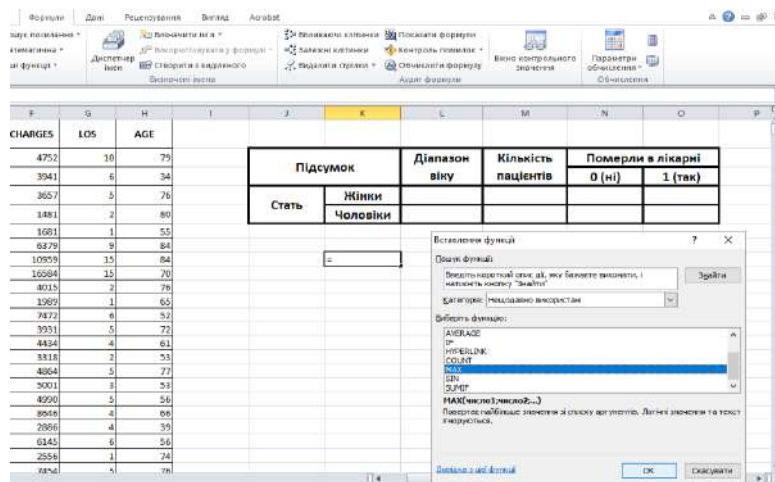
- 121: для ГІМ із серцево-судинними ускладненнями, які не померли.

- 122: для ГІМ без серцево-судинних ускладнень, які не померли.

- 123: для ГІМ, де пацієнт помер.

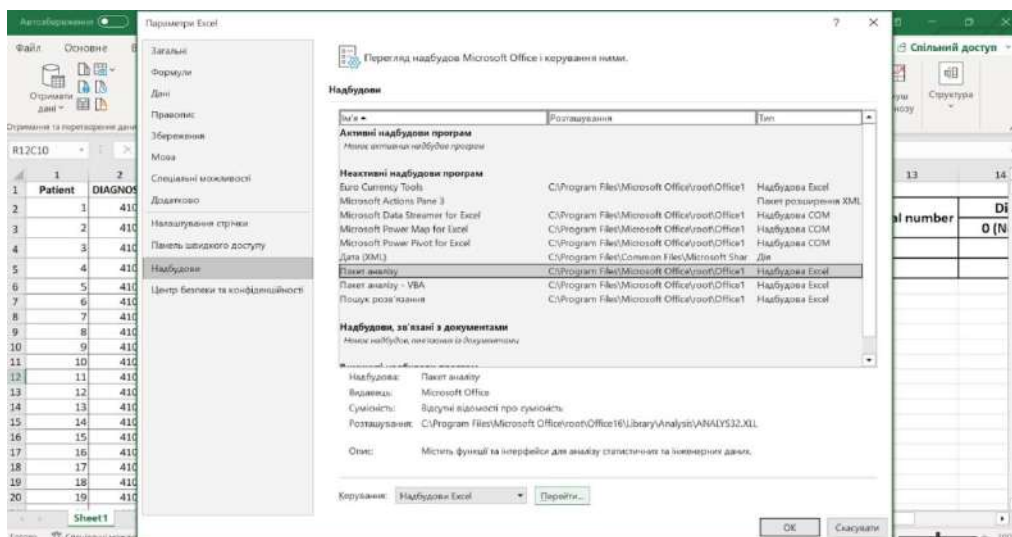
- LOS визначає тривалість перебування в лікарні в днях.
- DIED (помер): 1 для пацієнтів, які померли в лікарні, і 0 - які не померли в лікарні.
- CHARGES (оплата): Вказує загальну лікарняну плату в доларах (USD).

1. Спочатку дослідіть набір даних. Заповніть таблицю, що містить підсумок результатів госпіталізації (смерть) залежно від статі пацієнта. Підказка: використовуйте функцію сортування.

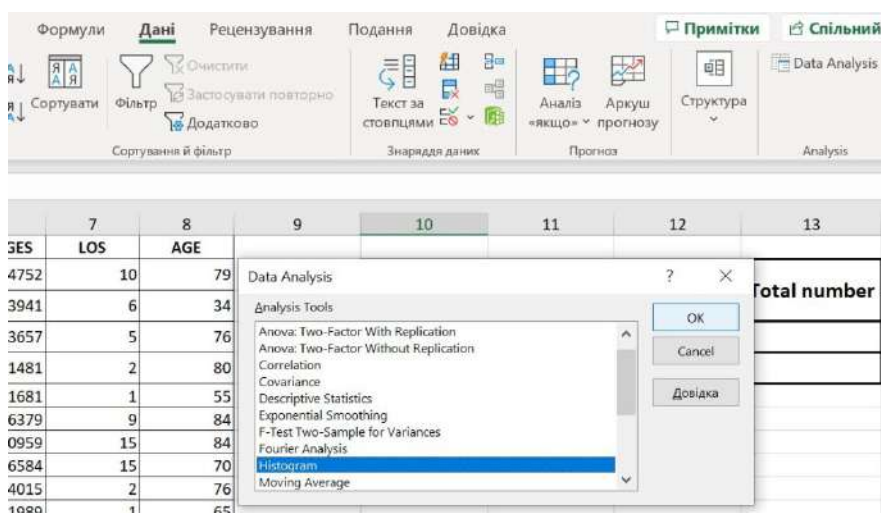


2. Далі вивчіть питання, як розподіляється тривалість перебування в лікарні (у днях). Візуалізуйте розподіл, створивши гістограму для даних LOS. (значення категорій (класів) розподілу в діапазоні Q2: Q19).

Для цього і наступних завдань зручно користуватися додатковим пакетом функцій Data Analysis. Щоб встановити цей пакет, слід у меню Файл обрати Більше - Параметри - Надбудови - Пакет аналізу.



На вкладці Дані клацніть Data Analysis, виберіть Гістограма та натисніть ОК



- виберіть діапазон введення G2:G12146
- клацніть у полі Діапазон категорій та виберіть діапазон Q2: Q19
- натисніть кнопку опції Output Range, клацніть у полі Output Range і виберіть комірку куди вставити графік.
- відзначте Chart output

Формули **Дані** Рецензування Подання Довідка Примітки Спільний

Сортувати Фільтр Очистити Застосувати повторно Додатково  
Сортування й фільтр

Текст за стовпцями Значення даних

Аналіз «Якщо» Аркуш прогнозу Прогноз

Структура Data Analysis Analysis

Summary		Age range	Total number	Died in hospital	
				0 (No)	1 (Yes)
Gender	Females				
	Males				

Histogram

Input  
Input Range: C7

Bin Range: R2C17:R19C17

Labels

Output options  
 Output Range: J11  
 New Worksheet Ply:  
 New Workbook

Pareto (sorted histogram)  
 Cumulative Percentage  
 Chart Output

- щоб видалити простір між стовпчиками, клацніть правою кнопкою миші, клацніть **Форматувати ряд даних** і змініть **Ширину площини** на 0%

Формули **Дані** Рецензування Подання Довідка Конструктор діаграм Формат

Сортувати Фільтр Очистити Застосувати повторно Додатково  
Сортування й фільтр

Текст за стовпцями Значення даних

Аналіз «Якщо» Аркуш прогнозу Прогноз

Структура Data Analysis Analysis

C10:R31C10,Sheet1!R13C11:R31C11,1)

Summary		Age range	Total number	Died in hospital	
				0 (No)	1 (Yes)
Gender	Females				
	Males				

Bin Frequency

Frequency

Bin

Histogram

Формат ряду даних

Параметри ряду

Побудувати ряд

По основній осі  
 По допоміжній осі

Перекриття рядів 0%

Ширина площини 72%

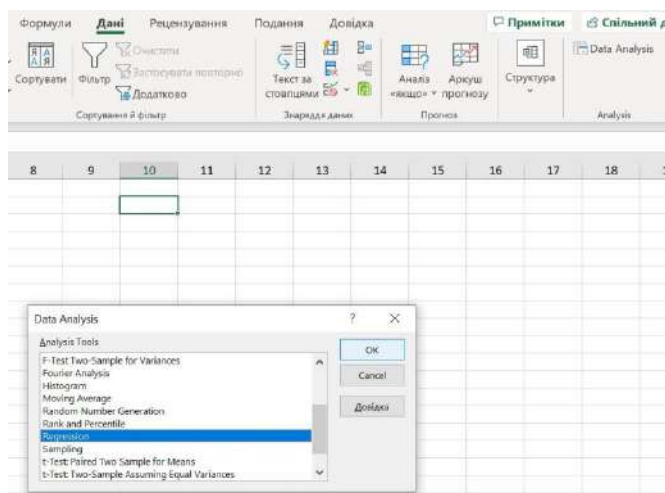
3. Тепер дослідіть питання, як розподіляється оплата за лікування (у дол. США).

Візуалізуйте розподіл, створивши гістограму для даних CHARGES: використовувати діапазон введення F2: F12146, значення категорій у діапазоні Q24: Q48 (починаючи від 2000, з кроком 2000 до 50000), діапазон виводу - вибрати комірку, яка зручна.

4. Тепер ви можете припустити, що чим довше пацієнт перебуває в лікарні, тим вищою буде плата за лікарню. Якщо так, то яке кількісне відношення між цими параметрами?

Щоб відповісти на це питання, вам потрібно буде провести регресійний аналіз та дослідити кореляцію між відповідними значеннями. Для проведення цього типу аналізу: на вкладці **Дані** клацніть **Аналіз даних**.

- виберіть **Регресія** та натисніть **ОК**.



- виберіть діапазон Y - Charges (F2: F12146). Це змінна предиктора (її також називають залежною змінною).

- виберіть діапазон X - LOS (G2: G12146). Це пояснювальні змінні (їх також називають незалежними змінними). Ці стовпці повинні мати однакову кількість рядків.

- відзначте **Labels** (Підписи)

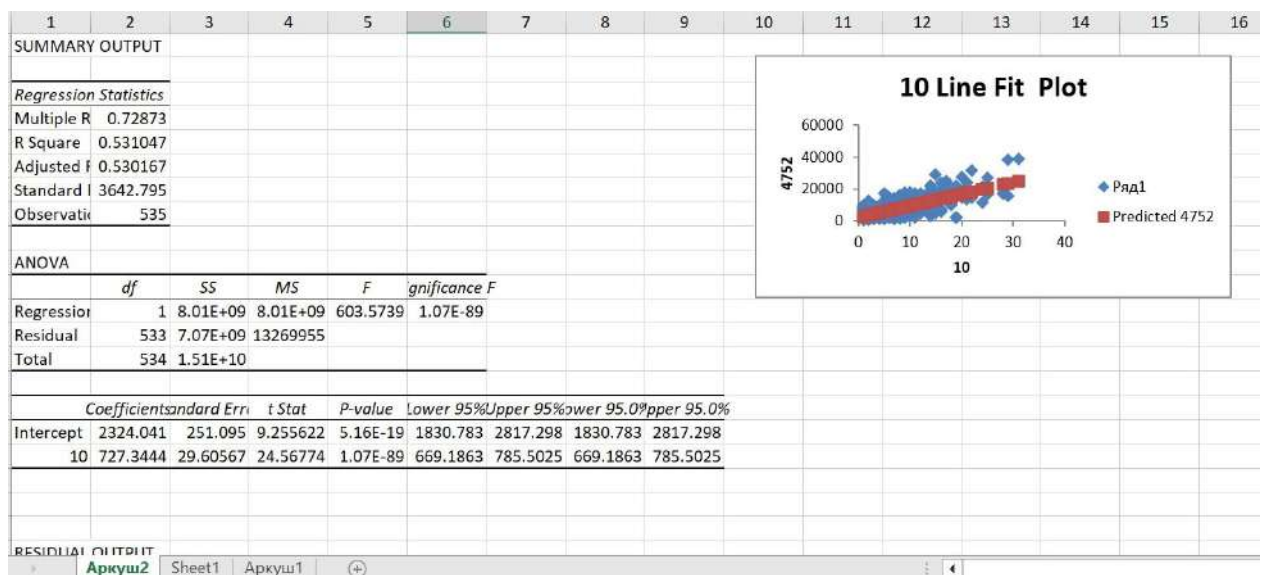
- у параметрах виводу виберіть **Новий робочий аркуш**

- відзначте **Residuals**

- відзначте **Line Fit Plots**. Натисніть OK

The screenshot shows the Excel 'Regression' dialog box. The 'Input Y Range' is set to R2C6:R537C6 and the 'Input X Range' is R2C7:R537C7. The 'Line Fit Plots' checkbox is checked. The background shows a data table with columns CHARGES, LOS, and AGE.

Графік нижче в новому аркуші 2 ілюструє ці висновки:



- Перевірте значення  $R^2$  - чим ближче це значення до 1, тим краще лінія регресії (червона) відповідає даним. Прокоментуйте співвідношення між сумою оплати та тривалістю перебування в лікарні.

- Перевірте **Coefficients**. Аналіз лінійної регресії показує, що справді існує загальна тенденція: Оплата (\$ USD) = 2684 + 954 \* LOS (дні). Простіше кажучи, ми щойно виявили, що хворий на серцевий напад у штаті Нью-Йорк у 1993 році платив у середньому близько 1000 доларів США за один день

перебування в лікарні. Ви також можете використовувати ці коефіцієнти для прогнозування, напр. оцінити вартість перебування в лікарні протягом 50 днів.

- Перевірте **Residuals**. Залишки показують, наскільки віддалені фактичні точки даних від передбачуваних точок даних (за допомогою рівняння).

III. Завершіть практичну роботу висновком, у якому вкажіть, які відомості можна отримати із набору даних, застосовуючи інструменти статистичного аналізу в Excel. Поміркуйте, які ще клінічно значимі гіпотези можна перевірити з допомогою Excel у частині II роботи.

#### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Використання надбудови "Пакет аналізу" для виконання аналізу складних даних <https://cutt.ly/d8oDJzM>
2. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Статистичні дані
3. <http://medstat.gov.ua/ukr/statdan.html>

## Практична робота 7. Ознайомлення з програмним пакетом Microsoft Access для роботи з базами даних. Побудова бази даних пацієнтів клініки.

Зі споконвічних часів людина збирає і накопичує відомості про навколишній світ. До появи комп'ютерів всю інформацію зберігали в друкованому або письмовому вигляді. Однак зі збільшенням кількості інформації постало питання про її зберігання та обробку за допомоги комп'ютерів.

База даних (БД) — це систематизоване сховище структурованої інформації з певної предметної області.

До цієї інформації забезпечується доступ багатьох прикладних програм.

Сутність – будь-який окремий об'єкт що може бути представлений в БД. Зв'язки між сутностями подають на діаграмі сутність-зв'язок. Дані про сутності та зв'язки між ними, які потрібно зберігати в БД, називають властивостями.

Система керування базами даних (СКБД) — це програмні засоби для створення, ведення і використання БД. Усі наявні системи задовольняють, як правило, таким вимогам:

- можливість маніпулювати даними;
- можливість пошуку і формування запитів;
- забезпечення цілісності (узгодженості) даних;
- забезпечення захисту і таємності.

Реляційна БД – це база даних, що сприймається її користувачами як множина змінних зі значеннями у вигляді відношень (таблиць) та підтримує операції над ними (вибірку, проекцію, поєднання).

База даних СКБД Access є реляційною базою даних, яка складається з взаємопов'язаних двовимірних таблиць. СКБД Access дає змогу:

- проектувати табличні об'єкти бази даних;
- встановлювати зв'язки між таблицями;

- вводити, зберігати, переглядати, сортувати, модифікувати дані;
- створювати й використовувати об'єкти БД.

СКБД Access дозволяє працювати з наступними об'єктами:

- Таблиці — організація збереження даних у вигляді двовимірного масиву. Вона є основним об'єктом БД. Решта — похідні від таблиці.
- Форми — допомагає створювати інтерфейс користувача і може використовуватися для введення, редагування або відображення даних.
- Запити — об'єкти для вибору та фільтрування даних таблиці за визначеними критеріями.
- Звіти — генерування документа.
- Макроси — опис дій у вигляді послідовності команд та їх автоматичного виконання.
- Модулі — програми на Visual Basic, які розробляє користувач для реалізації нестандартних процедур.

**Мета роботи:** створити в СКБД Access повноцінну базу даних пацієнтів клініки з таблицями Лікарі, Пацієнти, Запис на прийом. Виконати підстановку числових кодів текстовими даними.

**Хід роботи:**

1. Перегляньте навчальне відео по Microsoft Access <https://support.microsoft.com/en-us/office/video-get-started-with-databases-457013e7-f75d-48a9-bc8a-4b816436a5a0>
2. Запустіть СКБД Access. Створіть нову базу даних та збережіть її з іменем «Клініка». Створіть таблицю з вказаними властивостями полів (див. нижче) у режимі конструктора. У полі КодГрупиПацієнтів створіть первинний ключ. Збережіть таблицю з іменем ГрупиПацієнтів. Перейдіть у режим Таблиці і додайте три записи з номерами професій з довідника

кваліфікаційних характеристик професій (ДКХП [https://ips.ligazakon.net/document/view/moz5907?an=4844&ed=2019\\_06\\_04](https://ips.ligazakon.net/document/view/moz5907?an=4844&ed=2019_06_04)), 12 - ЛІКАР-ГЕНЕТИК, 21 - ЛІКАР-ІМУНОЛОГ, 33. ЛІКАР-НЕВРОПАТОЛОГ.  
Закрийте таблицю.

Властивості полів таблиці <i>Спеціалізації</i>		
Ім'я поля	Тип даних	Додаткові властивості
<i>КодСпеціалізації</i>	Автонумерація	за замовчанням;
<i>КодПрофесії</i>	Число	обов'язкове поле;
<i>Спеціалізація</i>	Текст	розмір — 30; обов'язкове поле;
<i>МінЗарплата</i>	Грошовий	обов'язкове поле;
<i>МаксЗарплата</i>	Грошовий	обов'язкове поле;

Спеціалізації				
КодСпеціалізації	КодПрофесії	Спеціалізація	МінЗарплата	МаксЗарплата
13	12	ЛІКАР-ГЕНЕТИК	\$1,000.00	\$5,000.00
14	21	ЛІКАР-ІМУНОЛОГ	\$1,200.00	\$5,600.00
15	33	ЛІКАР-НЕВРОПАТО	\$1,500.00	\$6,000.00
* (New)			\$0.00	\$0.00

4. Створіть таблицю Лікарі з вказаними властивостями полів (див. нижче) у режимі конструктора. У полі КодЛікаря створіть первинний ключ. Збережіть таблицю з іменем РобочіГодини. Перейдіть у режим Таблиці і додайте три записи. Закрийте таблицю.

Властивості полів таблиці <i>Лікарі</i>		
Ім'я поля	Тип даних	Додаткові властивості
<i>КодЛікаря</i>	Автонумерація	за замовчанням;
<i>КодСпеціалізації</i>	Число	обов'язкове поле;
<i>Прізвище</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;

<i>Ім'я</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;
<i>Побатькові</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;

Лікарі				
КодЛікаря	КодСпеціалізації	Прізвище	Ім'я	Побатькові
1	13	Портнов	Юрій	Вікторович
2	15	Фокін	Олександр	Іванович
3	15	Остронос	Галина	Максимівна
*(New)	0			

5. Створіть таблицю Пацієнти з вказаними властивостями полів (див. нижче) у режимі конструктора. У полі КодПацієнта створіть первинний ключ. Збережіть таблицю з іменем Пацієнти. Перейдіть у режим Таблиці і додайте три записи. Закрийте таблицю.

Властивості полів таблиці <i>Пацієнти</i>		
Ім'я поля	Тип даних	Додаткові властивості
<i>КодПацієнта</i>	Автонумерація	за замовчанням;
<i>Прізвище</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;
<i>Ім'я</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;
<i>Побатькові</i>	Текст	розмір — 20; обов'язкове поле;
<i>Адреса</i>	Текст	розмір — 45; необов'язкове поле;
<i>ДатаНар</i>	Дата й час	необов'язкове поле;
<i>Примітки</i>	Текст	необов'язкове поле;

Пацієнти							
КодПацієнта	Прізвище	Ім'я	Побатькові	Адреса	ДатаНар	Примітки	
1	Кононов	Петро	Максимович	м. Київ вул. Паркова 12	6/9/1999	добре знає комп'ютер	
2	Семенко	Гліб	Петрович	м. Київ вул. Довженка 11	11/3/1998	спортсмен	
3	Гриценко	Олена	Олегівна	м. Київ вул. Ломоносова 61в	3/1/1999	сварлива	
*(New)							

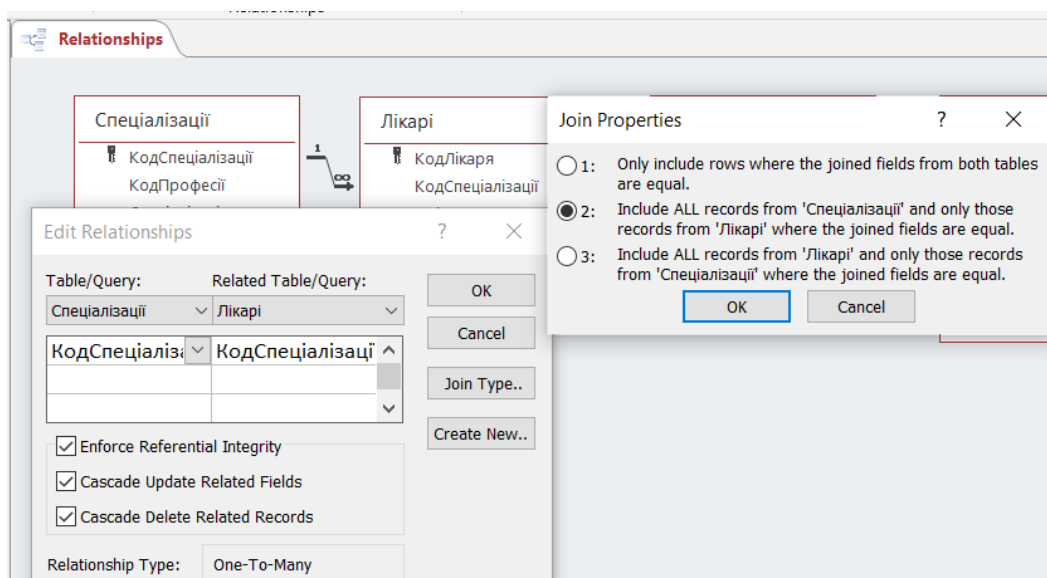
6. Створіть таблицю Прийом з вказаними властивостями полів (див. нижче) у режимі конструктора. У полі КодПрийому створіть первинний ключ. Для поля Оплата встановіть правило перевірки:  $Оплата \geq 0$  And Оплата

≤10000. Збережіть таблицю з іменем Прийом. Перейдіть у режим Таблиці і додайте три записи довільного вмісту. Закрийте таблицю.

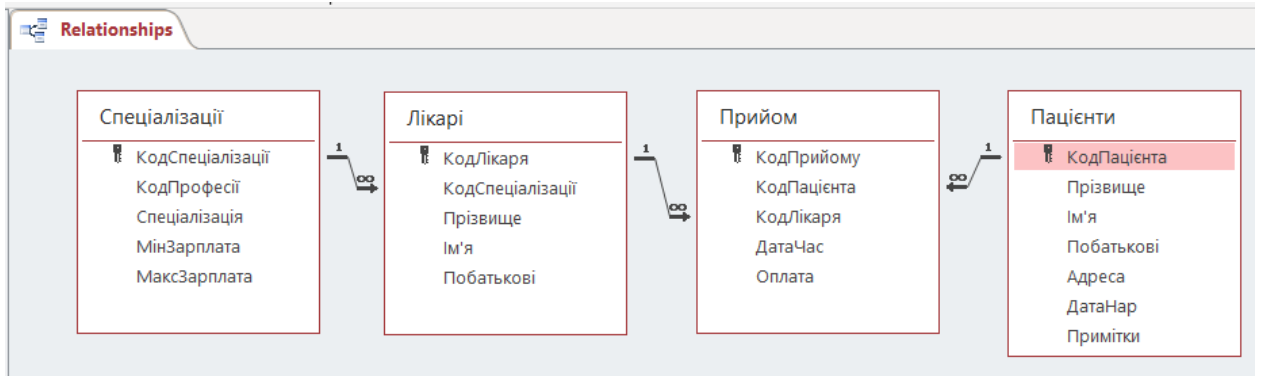
Властивості полів таблиці <i>Прийом</i>		
Ім'я поля	Тип даних	Додаткові властивості
<i>КодПрийому</i>	Автонумерація	за замовчанням;
<i>КодПацієнта</i>	Число	обов'язкове поле;
<i>КодЛікаря</i>	Число	обов'язкове поле;
<i>ДатаЧас</i>	Дата й час/ розширена	обов'язкове поле
<i>Оплата</i>	Грошовий	обов'язкове поле

КодПрийому	КодПацієнта	КодЛікаря	ДатаЧас	Оплата
1	1	2	12/1/23	\$40.00
2	2	1	2/25/2023	\$50.00
3	1	1	2/11/2023	\$95.00
*(New)	0	0		\$0.00

7. Відкрийте вікно зв'язки (Database Tools -> Relationships). Перетягніть туди всі чотири таблиці Спеціалізації, Лікари, Пацієнти, Прийом. Створіть зв'язок між таблицями «один до багатьох», щоб забезпечувалась цілісність даних і каскадне оновлення та видалення записів.



Остаточною схемою зв'язків має набути наведеного виду:



8. Установіть автоматичну заміну числових кодів КодПацієнта та КодЛікаря таблиці Прийом на відповідне «прізвище ім'я по батькові» з таблиці Пацієнти та Лікарі. Назву поля КодПацієнта підпишіть як ПІБ\_пацієнта а КодЛікаря як ПІБ\_лікаря.

**Field Properties for КодЛікаря:**

Field Name	Data Type
КодПрийому	AutoNumber
КодПацієнта	Number
КодЛікаря	Number
ДатаЧас	Date/Time Extended
Оплата	Currency

**Field Properties - General**

Display Control	Combo Box
Row Source Type	Table/Query
Row Source	SELECT Лікарі.КодЛікаря, Лікарі.Прізвище, Лікарі.Ім'я, Лікарі.Побатькові FROM Лікарі
Bound Column	1
Column Count	4
Column Heads	No
Column Widths	
List Rows	16
List Width	Auto
Limit To List	No
Allow Multiple Values	No
Allow Value List Edits	No
List Items Edit Form	
Show Only Row Source Value	No

Таблиця Прийом має набути наступного виду:

КодПрийому	КодПацієнта	КодЛікаря
4	1	1
5	2	1
6	1	
(New)		1
		2
		3

Детальний вигляд таблиці (включено в таблицю вище):

1	Порті	Юрій	Вікто
2	Фокін	Олек	Іван
3	Остр	Гали	Мако

9. Установіть автоматичну заміну числових кодів КодСпеціалізації таблиці Лікарі на відповідне поле Спеціалізація з таблиціСпеціалізації. Таблиця Лікарі має набути наступного виду:

Спеціалізації		Лікарі			
КодЛікаря	КодСпеціалізації	Прізвище	Ім'я	Побатькові	Click to Add
1	13	Портнов	Юрій	Вікторович	
7	15	Фокін	Олександр	Іванович	
8	15	Остронос	Галина	Максимівна	
(New)	13	ЛІКАР-ГЕНЕТ			
	14	ЛІКАР-ІМУН			
	15	ЛІКАР-НЕВРО			

11. Відкрийте таблицю Пацієнти, додайте нові записи (до 10). Впорядкуйте таблицю за абеткою та за прізвищем пацієнта. Таблиця. Збережіть зміни в таблиці Пацієнти.

12. Створіть простий запит на базі таблиці Лікарі. Заповніть у бланку запиту поля КодЛікаря таблиці Прийом, та Оплата. Для останньої оберіть підсумовування. Відкрийте запит, збережіть його з назвою Надходження. Запит Надходження (наведено його фрагмент) має набути подібного виду:

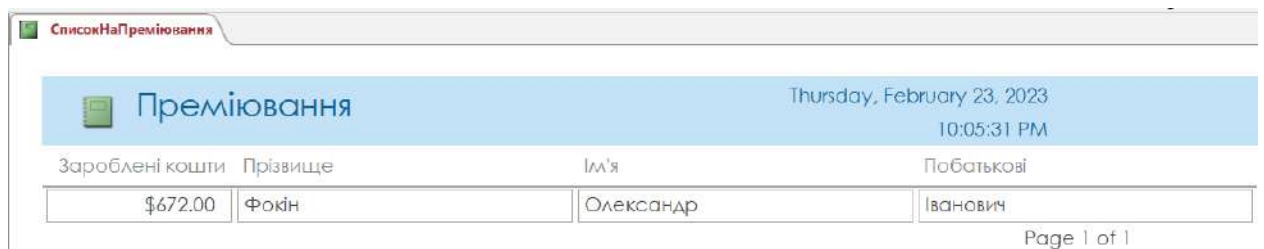
Надходження			
КодЛікаря	Sum Of Оп		
1	\$217.00		
7	\$672.00		
1	\$155.00	Портн Юрій	Вікто
7		Фокін Олек	Івано
8		Остр Галин	Макс

13. Створіть запит, створіть запит для відбору лікарів, які принесли клініці в сумі коштів більш ніж 500. Відкрийте запит, впорядкуйте поле Прізвище за алфавітом. Збережіть запит з новим іменем Преміювання. Він повинен мати вигляд, подібний до наступного зразку:

Преміювання			
Sum Of Оплата	Прізвище	Ім'я	Побатькові
\$672.00	Фокін	Олександр	Іванович

14. На базі таблиці Пацієнти створіть форму Пацієнти для зручного давання нових пацієнтів.

15. На базі запиту Преміювання створіть звіт (за заробленими коштами в порядку спадання надходжень). Збережіть з іменем СписокНаПреміювання. Він має виглядати наступним чином:



Зароблені кошти	Прізвище	Ім'я	Побатькові
\$672.00	Фокін	Олександр	Іванович

### Рекомендовані джерела та ресурси:

1. Zholos O.V., Moroz O.F., Ogloblya O.V., Artemenko O.Y. PRACTICAL GUIDE to MEDICAL INFORMATICS: навч.-метод. розроб. Електронний документ, розміщено на сайті ННЦ «Інститут біології та медицини». 2019. – 45с.

[https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/biofiziki/Library/Handbook\\_in\\_Medical\\_Informatics.pdf](https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/biofiziki/Library/Handbook_in_Medical_Informatics.pdf)

2. C.J. Date. An introduction to database systems. 8ed. Williams. 2005. – 1316 p.

3. C.J. Date. SQL and Relational Theory: How to Write Accurate SQL Code., O'Reilly Media, 2012. – 448p.

## Практична робота 8. Практична робота з електронними медичними картками з використанням “VistA for Education” та OpenMRS.

Електронні медичні картки мають декілька переваг над паперовими медичними картками:

1. Зберігання інформації: інформація в електронній медичній картці зберігається в електронному форматі, що дозволяє лікарям та медичним працівникам швидко та легко знаходити та оновлювати дані про пацієнта.

2. Легкий доступ: з електронною медичною картою лікар може швидко та легко отримати доступ до історії хвороби пацієнта, результатів тестів та обстежень, лікарських призначень та інших медичних даних, що дозволяє забезпечити більш ефективно та точно лікування.

3. Зменшення помилок: електронні медичні картки зменшують ризик помилок, пов'язаних з незрозумілим або неправильним написанням паперових медичних карток, а також дозволяють запобігати переписуванню неправильних даних.

4. Збереження місця: електронні медичні картки займають значно менше місця, ніж паперові медичні картки, що дозволяє зберігати більшу кількість інформації на одному пристрої.

5. Безпека: електронні медичні картки можуть бути захищені паролями та іншими методами автентифікації, що дозволяє забезпечити безпеку медичної інформації пацієнта та запобігти несанкціонованому доступу до неї.

Історія електронних медичних карток (ЕМК) починається з 1960-х років, коли вперше було введено концепцію комп'ютеризованих записів пацієнтів. У той час використання комп'ютерів в охороні здоров'я було ще в зародковому стані, і більшість медичних записів все ще були паперовими.

У 1970-х і 1980-х роках розробка електронних медичних записів (EHR) набрала обертів, оскільки постачальники медичних послуг почали визнавати

потенційні переваги використання комп'ютерів для керування даними пацієнтів. Однак перші EHR часто були дорогими, складно структурованими та складними у використанні, що обмежувало їхнє впровадження.

У 1990-х роках розвиток Інтернету та розробка більш зручного програмного забезпечення призвели до створення більш досконалих систем EHR. Ці системи були розроблені, щоб бути більш інтуїтивно зрозумілими та зручними для користувача, що полегшує для постачальників медичних послуг введення, доступ та аналіз даних пацієнтів.

Сьогодні електронні медичні записи широко використовуються в медичних установах по всьому світу, і багато постачальників медичних послуг тепер повністю цифрові, усі дані пацієнтів зберігаються та керуються в електронному вигляді. ЕМК (HER) допомогли підвищити безпеку пацієнтів, зменшити кількість медичних помилок, підвищити ефективність і покращити загальну якість медичного обслуговування.

Україна почала впроваджувати електронні медичні картки у 2015 році з метою покращення якості медичного обслуговування та забезпечення доступу до медичної інформації для медичних працівників.

Вереснем 2015 року було прийнято Постанову Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку формування та ведення Єдиного державного реєстру медичних карток та обліку медичної допомоги", в якій було визначено порядок формування та обліку медичної інформації в електронних медичних картках.

У 2016 році було створено спеціальну службу - Державне підприємство "Єдиний державний центр електронного здоров'я", яке забезпечує роботу єдиного державного реєстру медичних карток.

У 2018 році було запроваджено проект електронного реєстрування пацієнтів, що передбачає обов'язкову реєстрацію пацієнтів в електронній системі та ведення їх медичної інформації в електронній медичній картці.

На сьогоднішній день, електронні медичні картки в Україні використовуються у більшості медичних закладів. Впровадження системи єдиного реєстру медичних карток в Україні дозволяє забезпечувати збереження та збільшення обсягу медичної інформації, спрощувати доступ до неї, зменшувати кількість помилок при заповненні та передачі медичної інформації, що сприяє покращенню якості надання медичної допомоги.

**Мета роботи:** ознайомитися із ресурсом для відпрацювання навичок створення електронних медичних карток VistA for Education (VFE)

**Хід роботи:**

1. Ознайомтеся з проектом Vista <https://worldvista.org/AboutVistA>
2. Дослідіть можливості [VistA for Education](#), безкоштовної віртуальної навчальної лабораторії, яка дозволяє студентам, викладачам та медичним працівникам навчатись та тренуватись в електронній медицині. Це навчальна система, яка була розроблена на основі електронної медичної системи VistA (Veterans Health Information Systems and Technology Architecture), що використовується у медичних закладах США.

VistA for Education містить широкий набір навчальних ресурсів та інструментів, які дозволяють студентам навчатись, тренуватись та відпрацьовувати навички роботи з електронними медичними записами та іншими технологіями, що використовуються в медицині. VistA for Education також дозволяє студентам використовувати практичні приклади та сценарії, щоб навчитись роботі з медичними даними та практиками.

Крім того, VistA for Education містить в собі набір інструментів для створення та відлагодження програмного забезпечення, що дозволяє студентам та викладачам використовувати його для дослідження та розробки нових електронних медичних систем та інших медичних додатків.

VistA for Education є корисним інструментом для студентів медичних та інших вищих навчальних закладів, які бажають отримати практичні навички

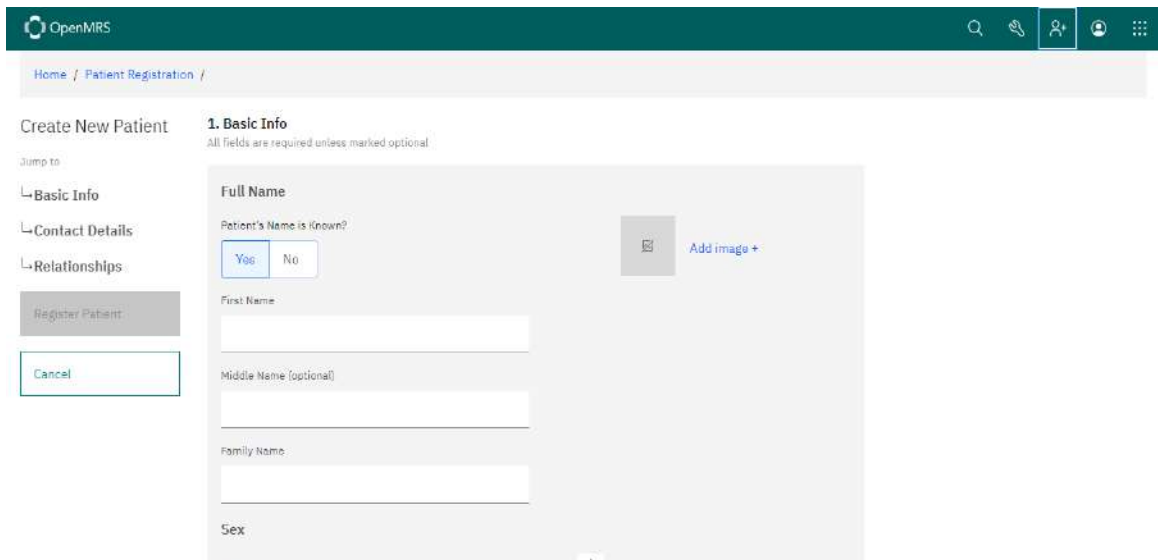
роботи з електронними медичними записами та іншими технологіями в медицині.

### 3. Ознайомтеся з основними можливостями OpenMRS,

OpenMRS (Open Medical Record System) - це вільне та відкрите програмне забезпечення для створення та управління електронними медичними записами пацієнтів. OpenMRS був розроблений у 2004 році, і з тих пір став однією з найбільш відомих та поширених електронних медичних систем у світі. Система має відкритий вихідний код та розробляється спільнотою вільних розробників та медичних фахівців з усього світу.

Дослідіть OpenMRS 3 (демо - <https://openmrs.org/demo/>).

- Створіть картки трьох уявних пацієнтів



The screenshot shows the OpenMRS web interface for creating a new patient. The page title is "Create New Patient" and the breadcrumb is "Home / Patient Registration /". The form is titled "1. Basic Info" and includes a note: "All fields are required unless marked optional". The form fields are: "Patient's Name is Known?" with "Yes" and "No" radio buttons; "Full Name" with sub-fields for "First Name", "Middle Name (optional)", and "Family Name"; and "Sex". There is an "Add image +" button next to the "Patient's Name is Known?" field. On the left side, there is a "Jump to" menu with options for "Basic Info", "Contact Details", and "Relationships". At the bottom left, there are "Register Patient" and "Cancel" buttons.

- Призначте прийом до лікаря одному з них, використовуючи відповідну команду із меню Більше у правому верхньому куті

Active Visits

Filter table

Visit Time	ID Number	Name	Gender	Age
Today, 05:47 PM	1000F1E	asdfe dfgdf asgast	M	30

Items per page: 10 | 1-1 of 1 items

Today's Appointments [View Calendar](#)

Date & time	Name	Identifier	Location	Service	Actions
1:18 PM 0min	UNKNOWN UNKNOWN	1000A2G	--	General	Complete
6:06 AM 30min	testing tester	1000EVR	Outpatient Clinic	Community	Check In

<https://o3.openmrs.org/openmrs/spa/appointments/items> | [See all appointments](#) | 1 of 1 page

- Сформуйте список пацієнтів Вашої клініки

Patient Lists

Starred | System lists | My lists | All

List Name	List Type	No. Patients
Patients list 202		3
Test Patient List 4		0
Test Patient List 01		0

4. У висновку до цієї роботи опишіть сфери застосування відкритих медичних систем, які ви дослідили. Порівняйте можливості OpenMRS для створення карток пацієнтів із вивченими раніше шаблонами MS Word.

### Рекомендовані джерела та ресурси:

1. Mamlin BW, Biondich PG, Wolfe BA, Fraser H, Jazayeri D, Allen C, Miranda J, Tierney WM. Cooking up an open source EMR for developing countries: OpenMRS - a recipe for successful collaboration. AMIA Annu Symp Proc. 2006;2006:529-33. PMID: 17238397; PMCID: [PMC1839638](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17238397/).
2. Вступ до OpenMRS

<https://wiki.openmrs.org/pages/viewpage.action?pageId=5047262>

3. Kobayashi S, Falcón L, Fraser H, Braa J, Amarakoon P, Marcelo A, Paton C. Using Open Source, Open Data, and Civic Technology to Address the COVID-19 Pandemic and Infodemic. *Yearb Med Inform.* 2021 Aug;30(1):38-43. [doi: 10.1055/s-0041-1726488](https://doi.org/10.1055/s-0041-1726488). Epub 2021 Apr 21. PMID: 33882602; PMCID: PMC8416191.

## Практична робота 9. Ознайомлення з пошуковою системою PubMed. Робота з науковою біомедичною літературою в PubMed з використанням інструментів пошуку MeSH, Details, Filters, History та Search Builder.

PubMed — це безкоштовна онлайн-база даних, створена Національною медичною бібліотекою США (NLM) і Національним інститутом здоров'я (NIH). Він надає доступ до понад 30 мільйонів цитат і рефератів біомедичної літератури, включаючи статті, книги та матеріали конференцій.

PubMed містить цитати з багатьох галузей наук про життя, таких як медицина, сестринська справа, стоматологія, ветеринарія та охорона здоров'я. Це цінний ресурс для дослідників, медичних працівників і студентів, які шукають найновішу інформацію на теми, пов'язані зі здоров'ям і хворобами людини.

PubMed надає різні інструменти пошуку, щоб допомогти користувачам знайти відповідну літературу, включаючи базову функцію пошуку та розширені параметри пошуку. Користувачі також можуть фільтрувати результати пошуку за датою публікації, типом дослідження, типом статті та іншими критеріями.

PubMed оновлюється щодня, і регулярно додаються нові цитати. Багато цитат у PubMed включають посилання на повний текст статті, доступний у вільному доступі в Інтернеті або через підписку на бібліотеку.

PubMed — це широко використовувана та шанована база даних у науковому співтоваристві, яка стала важливим інструментом для дослідників і медичних працівників у всьому світі.

Використовуючи PubMed для пошуку наукових публікацій для написання власного наукового тексту виникає потреба посилань на використані джерела та формування прикінцевого списку літератури. Автоматизувати ці процеси допоможуть менеджери цитувань (reference managers). Менеджери цитувань - це програми або сервіси, які допомагають науковцям та студентам зберігати та керувати цитатами в їхніх дослідженнях та публікаціях. Основні функції менеджерів цитувань включають:

1. Збір цитат: Менеджери цитувань дозволяють користувачам збирати та зберігати цитати з наукових публікацій та інших джерел, використовуючи автоматичний або ручний імпорт.
2. Керування цитатами: Користувачі можуть використовувати менеджери цитувань, щоб організувати свої цитати, додавати теги та коментарі до них, редагувати та видаляти існуючі цитати.
3. Генерація бібліографічних списків: Менеджери цитувань можуть автоматично генерувати бібліографічні списки та каталоги літератури, що допомагає користувачам швидко створювати бібліографічні посилання для своїх досліджень та публікацій.
4. Перевірка на оригінальність: Деякі менеджери цитувань надають можливість перевіряти оригінальність та виключити можливість плагіату в дослідженні.
5. Обмін цитатами: Багато менеджерів цитувань дозволяють обмінюватися цитатами з іншими користувачами, що дозволяє швидко та ефективно працювати в команді.

Деякі популярні менеджери цитувань - це EndNote, Mendeley, Zotero та RefWorks.

Zotero та Mendeley є популярними інструментами керування довідками, які допомагають користувачам збирати, упорядковувати та цитувати джерела досліджень. Хоча вони мають певну схожість, між двома платформами також є кілька ключових відмінностей.

Інтерфейс користувача: інтерфейс Zotero простіший і оптимізованіший, тоді як інтерфейс Mendeley багатший функціями та має більше функцій. Mendeley має компонент соціальної мережі, а Zotero — ні.

Сумісність: Zotero сумісний з Windows, macOS і Linux, а Mendeley доступний для Windows, macOS і Linux, а також пристроїв iOS і Android.

Зберігання: Zotero пропонує 300 МБ безкоштовного сховища для вкладених файлів, тоді як Mendeley пропонує 2 ГБ безкоштовного сховища. Обидва пропонують платні тарифні плани для збільшення обсягу пам'яті.

Співпраця: Mendeley пропонує розширені функції співпраці, такі як можливість створювати приватні групи, ділитися документами та співпрацювати в режимі реального часу з іншими користувачами. Zotero має менше функцій для співпраці, але він дозволяє користувачам ділитися своїми бібліотеками з іншими.

Посилання на джерела: і Zotero, і Mendeley пропонують широкий вибір стилів цитування та можуть автоматично створювати бібліографії. Однак Mendeley має більше доступних стилів цитування та може працювати зі складнішим форматуванням цитат.

Загалом, Zotero є простішим і зрозумілішим варіантом для тих, кому потрібні лише базові функції керування посиланнями. Mendeley, з іншого боку, є потужнішим інструментом із розширеними функціями, такими як соціальні мережі та можливості співпраці, що робить його кращим для великих дослідницьких проектів і команд.

**Мета роботи:** опанувати пошук наукової літератури в PubMed за запитом використовуючи словник медичних термінів, конструктор пошуку та фільтри.

**Хід роботи:**

I. Використовуючи онлайн навчальні матеріали відпрацюйте основні кроки для створення пошукових запитів у PubMed:

1. *Визначте на яку тему ви будете робити пошук.* Перш ніж почати пошук, ви повинні мати чітке уявлення про те, що ви шукаєте.

2. *Виберіть умови пошуку.* Визначте ключові терміни і фрази, пов'язані з вашим питанням. Ви можете використовувати синоніми та аббревіатури, щоб переконатися, що ви охопили всі можливі статті.

3. *Об'єднайте пошукові терміни за допомогою логічних операторів.* PubMed використовує логічні оператори (AND, OR, NOT) для об'єднання пошукових термінів. Використовуйте AND, щоб об'єднати пошукові терміни і звузити результати, OR, щоб розширити пошук, і NOT, щоб виключити певні терміни.

4. *Використовуйте пошукові фільтри.* PubMed пропонує кілька фільтрів пошуку, наприклад, за датою публікації, мовою, типом статті тощо. Ви можете використовувати ці фільтри, щоб уточнити пошук і знайти більше потрібних статей.

5. Збережіть та експортуйте результати пошуку. Після того, як ви знайшли відповідні статті, ви можете зберегти пошук і експортувати результати в інструмент управління цитуванням, наприклад, EndNote, Mendeley або Zotero.

II. Діабет є значним фактором ризику багатьох серйозних проблем зі здоров'ям. Однак, за умови правильного лікування та рекомендованих змін у способі життя, багато людей з діабетом здатні запобігти або відтермінувати появу ускладнень. Отже, потрібно дізнатися більше про одне з ускладнень, включаючи його патогенез, симптоми та методи лікування. Для цього потрібно знайти і прочитати 5 нещодавно опублікованих оглядових статей (review articles) на тему, яку обрали, зробити деякі нотатки для подальшого використання і додати цитування.

1. Виберіть для пошуку в базі даних одне з таких ускладнень у правій колонці (студенти повинні вибрати різні ускладнення):

Eye Complications	<b>Retinopathy</b>
	<b>Glaucoma</b>
	<b>Cataracts</b>
	<b>Macular edema (used as example)</b>
Skin Complications	<b>Bacterial infections</b>

	<b>Fungal infections</b>
	<b>Itching</b>
Neuropathy (Nerve Damage)	<b>Peripheral neuropathy</b>
	<b>Autonomic neuropathy</b>
Foot Complications	<b>Foot ulcers</b>
	<b>Intermittent claudication</b>
Metabolic disorders (e.g. high level of ketones)	<b>Ketoacidosis (DKA)</b>
Kidney Disease	<b>Nephropathy</b>
High Blood Pressure	<b>Hypertension</b>
	<b>Stroke</b>

2. Виконайте пошук літератури в PubMed. Як приклад, ми розглянемо тему макулярного набряку при цукровому діабеті.

3. Перейдіть на [сторінку PubMed](#) і використовуючи базу даних медичних предметних рубрик (MeSH) знайдіть ускладнення діабету:

4. Вивчіть підзаголовки:



Якщо ви отримали занадто багато посилань, ви можете використати їх, щоб звузити пошук, вибравши лише ті підзаголовки, які вас найбільше цікавлять.

[All MeSH Categories](#)

[Diseases Category](#)

[Endocrine System Diseases](#)

[Diabetes Mellitus](#)

**Diabetes Complications**

[Diabetic Angiopathies](#)

[Diabetic Foot](#)

[Diabetic Retinopathy](#)

[Diabetic Cardiomyopathies](#)

[Diabetic Coma](#)

[Hyperglycemic Hyperosmolar Nonketotic Coma](#)

[Diabetic Ketoacidosis](#)

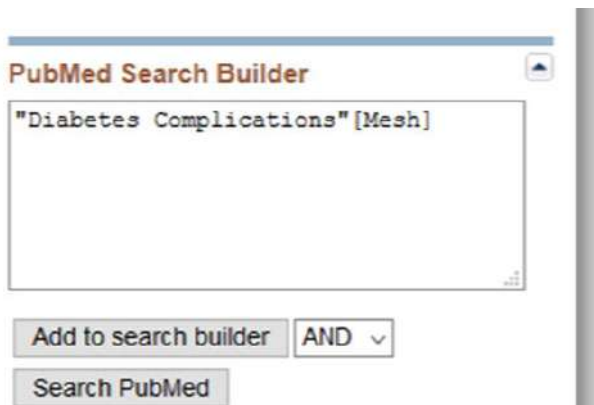
[Diabetic Nephropathies](#)

[Diabetic Neuropathies](#)

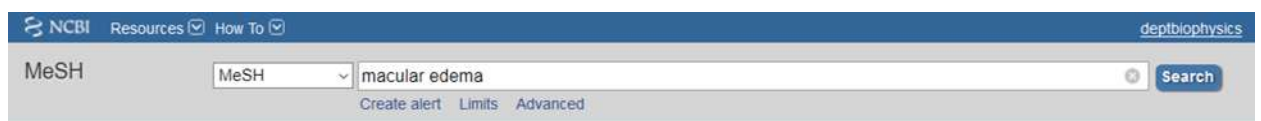
[Diabetic Foot](#)

[Fetal Macrosomia](#)

5. Додайте «Ускладнення діабету» [Mesh] до свого конструктора пошуку:



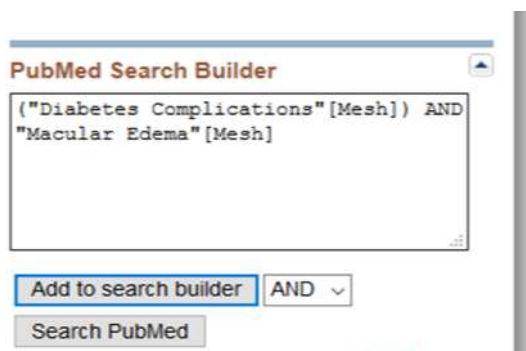
6. Тепер знайдіть у MeSH макулярний набряк:



7. Вивчіть його підзаголовки, якщо вам знадобиться звузити коло пошуку:

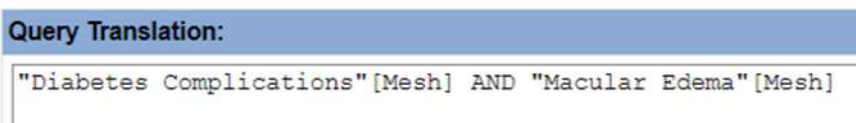
[All MeSH Categories](#)  
[Diseases Category](#)  
[Eye Diseases](#)  
[Retinal Diseases](#)  
[Retinal Degeneration](#)  
[Macular Degeneration](#)  
**Macular Edema**

8. Додайте до Search Builder і натисніть Search PubMed:



9. Перевірте свій пошуковий запит у Деталях пошуку:

#### Search Details



10. Подивіться на часові обмеження для цього пошуку:



11. На даному етапі є 2548 документів – занадто багато, щоб прочитати! Перегляньте загальні поради щодо цього питання в довідці PubMed. Можна зробити наступне: натисніть керування фільтрами в розділі «Фільтрувати результати», щоб змінити параметри фільтра в особистому обліковому записі «My NCBI». Натисніть кнопку «Керувати фільтрами» у верхній правій частині

вікна. Тепер пригадайте, що Вам потрібно прочитати кілька нещодавно опублікованих оглядів на задану тему. У фільтрах у категорії Популярні виберіть Безкоштовний повний текст, Опубліковано за останні 5 років, Огляд.

Список фільтрів повинен виглядати таким чином:

**Your PubMed filter list** Create custom filter

Active	Name	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	Free Full Text	Standard filter
<input checked="" type="checkbox"/>	Published in the last 5 years	Standard filter
<input checked="" type="checkbox"/>	Review	Standard filter

12. Поверніться на сторінку пошуку в PubMed (можливо, вам доведеться її оновити).

Зверніть увагу на результати - вікно вгорі праворуч:

**Filter your results:**

- All (2548)
- [Free Full Text \(644\)](#)
- [Published in the last 5 years \(1006\)](#)
- [Review \(374\)](#)

Фільтри активуються натисканням на гіперпосилання фільтрів. Додайте їх, натиснувши на знак "плюс" поруч з кожною опцією фільтра:

- [All \(343\)](#)
- [Free Full Text \(343\)](#)
- [Published in the last 5 years \(343\)](#)
- [Review \(48\)](#) 

13. Зараз у пошук включено 48 документів. Тепер їх можна переглянути та вибрати ті, які ви хочете прочитати першими. Виберіть для відображення 50 записів на сторінках, відсортованих за найкращим збігом:

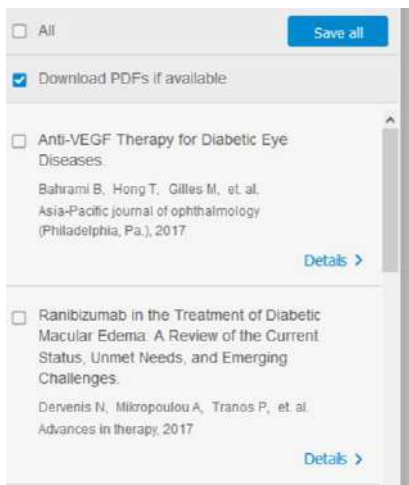
Format: Summary ▾ Sort by: Best Match ▾ Per page: 50 ▾

14. Поставте галочки, щоб зробити свій вибір:

- [Anti-VEGF Therapy for Diabetic Eye Diseases](#)  
1. Bahrami B, Hong T, Gilles MC, Chang A.  
Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2017 Nov-Dec;6(6):535-545. doi: 10.22608/APO.2017350. Epub 2017 Oct 26. Review.  
PMID: 29076303 [Free Article](#)

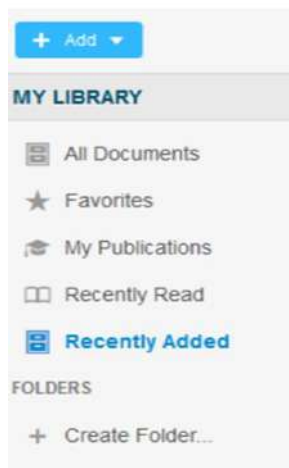
15. Використайте менеджери цитувань Mendeley або Zotero для збереження використаних джерел і автоматичного генерування текстових посилань і бібліографії.

Імпортуйте цитати до Mendeley або Zotero, натиснувши на кнопку плагіна веб браузера:



Виберіть "Зберегти все" та "Завантажити PDF", якщо це можливо.

16. Увійдіть до Mendeley або Zotero, виберіть Моя бібліотека → Нещодавно додані:



17. Запустіть Mendeley Desktop або Zotero Desktop і увійдіть у систему, використовуючи електронну пошту та пароль вашого облікового запису користувача.

18. Запустіть MS Word, зробіть кілька нотаток на цю тему, використовуючи реферати оглядів, які ви щойно знайшли в PubMed, і вставте посилання на джерела, де це потрібно. Зауважте, що менеджер цитувань Zotero, на відміну від Mendeley, має плагіни і для Libre Office — текстовий редактор Write, і для GoogleDocs. Ці плагіни дозволяють зручно вставляти текстові посилання і прикінцевий список використаної літератури.

19. Створіть бібліографію (меню Посилання → Вставити бібліографію в MS Word).

20. Змініть стиль посилань на «Nature». Збережіть свій файл у форматі pdf і надішліть його викладачу для оцінювання.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Посібник користувача PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/help/>
2. Medical Subject Heading <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>
3. Менеджер цитувань Zotero <https://www.zotero.org/>
4. Менеджер цитувань Mendeley <https://www.mendeley.com/>

## Практична робота 10. Створення сценаріїв пошуку у PubMed. Створення та функції власного кабінету “My NCBI”. Використання PubMed у клінічній практиці.

PubMed є цінним ресурсом, який може допомогти клініцистам надавати кращу допомогу своїм пацієнтам. Перебуваючи в курсі останніх досліджень, клініцисти можуть приймати більш обґрунтовані рішення щодо догляду за пацієнтами та варіантів лікування.

Для того, щоб відібрати найбільш вагомні публікації, зрозуміти, які автори є найавторитетнішими у певній сфері досліджень корисним буде огляд наукометричних показників публікації, що зацікавила.

Наукометричні показники - це числові значення, які використовуються для вимірювання наукової продуктивності, впливу та якості наукових публікацій та досліджень. Основними наукометричними показниками є:

1. Н-індекс: Н-індекс вимірює наукову продуктивність та вплив дослідника, аналізуючи кількість його публікацій та число цитувань цих публікацій. Н-індекс дорівнює  $h$ , якщо  $h$  з його публікацій мають не менше  $h$  цитувань кожна.
2. Кількість цитувань: Кількість цитувань показує, скільки разів наукова публікація була цитована в інших наукових працях.
3. Impact Factor: Impact Factor (IF) вимірює вплив наукового журналу, розраховуючи середнє число цитувань наукових статей, опублікованих в цьому журналі, протягом певного періоду.
4. Eigenfactor: Eigenfactor вимірює вплив журналу на наукову спільноту, враховуючи число цитувань статей з цього журналу в інших наукових працях.
5. Altmetrics: Altmetrics вимірюють соціальний вплив наукових публікацій, аналізуючи їхню популярність та взаємодію зі спільнотою в соціальних мережах, блогах та інших медіа.

Ці показники використовуються для порівняння наукових досліджень, журналів та дослідників, а також для оцінки їхнього впливу на наукову спільноту та розподілу наукового фінансування. Однак, важливо пам'ятати, що наукометричні показники не є єдиними критеріями для оцінки наукової продуктивності.

**Мета роботи:** використовуючи сценарії пошуку в PubMed виконати підбір наукових публікацій за власним інтересом / запитом з подальшою можливістю зберегти результати пошуку та отримувати оновлення.

**Хід роботи:**

1. Використовуючи приклад сценарію пошуку в PubMed виконайте пошук джерел за власними науковими інтересами, що стосуються клінічної практики.

- *Питання дослідження:* Який вплив фізичної активності на психічне здоров'я?

- *Пошукові терміни:* physical activity, exercise, fitness, mental health, well-being, depression, anxiety.

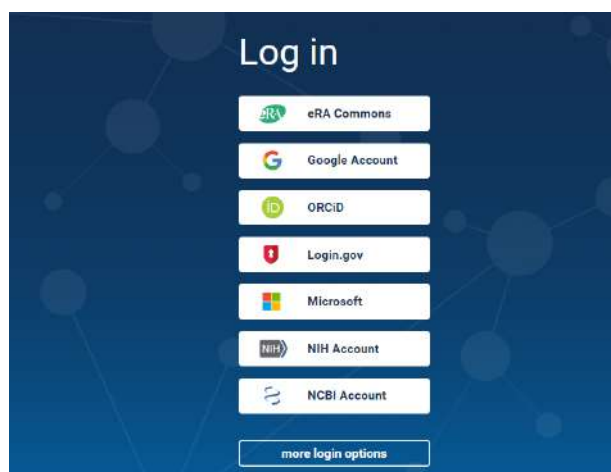
- *Логічні оператори:* ("physical activity" OR exercise OR fitness) AND ("mental health" OR "well-being" OR depression OR anxiety)

- *Фільтри пошуку:* дата публікації (останні 10 років), тип статті (оглядова стаття), мова (англійська)

- *Експорт результатів:* збереження результатів пошуку та експорт в Zotero.

Не забувайте коригувати свою пошукову стратегію, виходячи з результатів, які отримали. З практикою ви станете більш досвідченими у створенні пошукових сценаріїв у PubMed і зможете ефективніше знаходити потрібну інформацію.

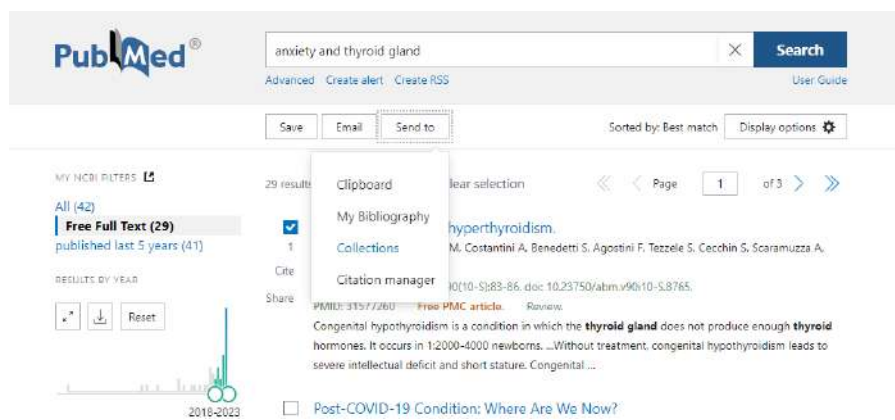
Найбільш зручним користування PubMed та інших баз даних і ресурсів NCBI можливе при створенні безкоштовного особистого облікового запису. Зараз також можливе створення персонального кабінету через обліковий запис Google або ж Microsoft



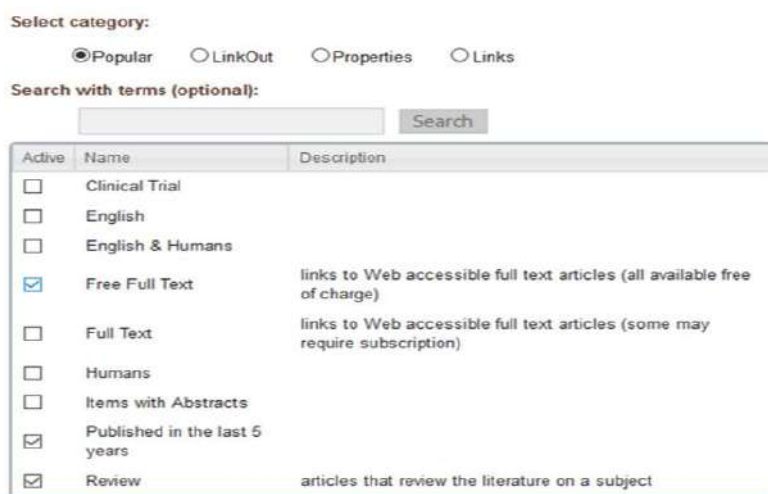
NCBI надає безкоштовно особистий обліковий запис. Нижче перераховані деякі з основних функцій “My NCBI”:

- Збереження пошуків. Мій NCBI дозволяє зберігати ваші стратегії пошуку і використовувати їх у майбутньому. Ви також можете налаштувати автоматичне сповіщення електронною поштою, коли будуть опубліковані нові статті, які відповідають вашим збереженим критеріям пошуку.
- Збереження колекцій. Ви можете зберігати окремі статті або групи статей у колекції в My NCBI. Ця функція дозволяє вам організувати ваші дослідження і легко отримати доступ до потрібних статей пізніше.
- Налаштування. Ви можете налаштувати свій досвід роботи в PubMed кількома способами, використовуючи “My NCBI”. Наприклад, ви можете вибрати відображення рефератів або повних текстів у результатах пошуку, встановити налаштування для відображення статей і зберегти бажані фільтри.
- Бібліографія. “My NCBI” також дозволяє створювати бібліографію всіх статей, які ви зберегли. Ця функція дозволяє легко відстежувати статті, які ви читали і цитували у своїх дослідженнях.
- Інформація про гранти: My NCBI дозволяє відстежувати гранти і публікації, пов'язані з вашим дослідженням. Ви можете пов'язати свої публікації з вашими заявками на гранти і відстежувати історію вашого грантового фінансування.

2. Зберіть окремі статті або групи статей, які ви обрали в результаті пошуку у колекції в My NCBI. Ця функція дозволяє вам організувати ваші дослідження і легко отримати доступ до потрібних статей пізніше.



3. Налаштуйте фільтри пошуків по PubMed, використовуючи "My NCBI". Наприклад, ви можете вибрати відображення рефератів або повних текстів у результатах пошуку, встановити налаштування для відображення статей і зберегти бажані фільтри.



*NB:* ви можете натиснути "Створити власний фільтр", щоб додати свій власний фільтр.

4. Ознайомтеся із наведеними прикладами використання PubMed у клінічній практиці:

- *Пошук інформації.* PubMed надає доступ до мільйонів рецензованих статей на різноманітні теми, пов'язані зі здоров'ям. Клініцисти

можуть використовувати PubMed для пошуку результатів останніх наукових досліджень щодо конкретних захворювань та методів лікування.

- *Бути в курсі нових медичних публікацій.* PubMed дозволяє налаштувати сповіщення електронною поштою для пошукових термінів. Ця функція дозволяє клініцистам бути в курсі останніх досліджень у своїй галузі.

- *Дослідження рідкісних або складних захворювань.* PubMed надає доступ до величезної кількості медичних статей, в яких є дослідження рідкісних або складних захворювань. Клініцисти можуть використовувати PubMed, щоб шукати інформацію про ці захворювання та дізнаватися про найновіші варіанти лікування.

- *Навчання пацієнтів.* PubMed також може бути корисним ресурсом для інформування пацієнтів про їхній стан здоров'я. Клініцисти можуть використовувати PubMed, щоб знайти прості для розуміння статті та освітні ресурси, якими вони можуть поділитися зі своїми пацієнтами.

- *Проведення досліджень.* PubMed також можуть використовувати клініцисти, які проводять наукові дослідження. Клініцисти можуть використовувати PubMed для пошуку наявних досліджень на певну тему, що може стати основою для планування їх власних досліджень.

Налаштуйте сповіщення електронною поштою для пошукових термінів за вашим інтересом, щоб отримувати повідомлення про нові публікації у цікавій вам галузі.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Огляд функцій персонального кабінету MyNCBI  
<https://www.youtube.com/watch?v=ks46w3mNAQE>
2. PubMed Clinical Queries <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/clinical/>

## Практична робота 11. Ознайомлення з базами даних Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Our World in Data, Human Mortality Database, The Cancer Genome Atlas pathology data (TCGA), BIDS.

Бази даних в медицині використовуються для збору, зберігання та аналізу медичних даних, що допомагає вдосконалити якість медичної допомоги, робити розумніші рішення та підвищувати ефективність системи охорони здоров'я.

Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) підтримує кілька баз даних, які містять інформацію про стан здоров'я населення та здоров'я у світі загалом. Деякі з цих баз даних відкриті для загального доступу, а інші доступні лише для спеціалізованих дослідників та фахівців. Ось кілька баз даних, які підтримує WHO:

- Глобальна обсерваторія охорони здоров'я (Global Health Observatory, GHO): надає повну та актуальну картину ситуації та тенденцій у сфері охорони здоров'я в усьому світі. Він містить дані з широкого кола питань охорони здоров'я, таких як смертність, захворюваність, спалахи захворювань, системи охорони здоров'я та здоров'я навколишнього середовища.
- Міжнародна платформа реєстру клінічних випробувань (International Clinical Trials Registry Platform, ICTRP): надає центральний реєстр клінічних випробувань з усього світу. Це дозволяє громадськості та дослідникам шукати інформацію про поточні та завершені клінічні випробування, включаючи їхній дизайн, методи та результати.
- База даних ВООЗ про смертність (WHO Mortality Database): містить інформацію про смертність і причини смерті з різних країн світу. Це ключове джерело даних для моніторингу глобальних тенденцій у сфері охорони здоров'я та розробки політики для покращення громадського здоров'я.

- Глобальні оцінки ВООЗ у сфері охорони здоров'я (WHO Global Health Estimates): надає оцінки глобальних показників охорони здоров'я, таких як рівень смертності, за країнами, регіонами та віковими групами. Він використовується для моніторингу прогресу в досягненні глобальних цілей у сфері охорони здоров'я та для визначення пріоритетних сфер для втручання у сфері охорони здоров'я.
- Глобальна система нагляду за резистентністю до антимікробних препаратів (Global Antimicrobial Resistance Surveillance System, GLASS): збирає дані про резистентність до антимікробних препаратів у країнах по всьому світу. Це допомагає контролювати поширення резистентності до протимікробних препаратів і керувати розробкою політики боротьби з нею.
- База даних зі статистики здоров'я світової організації (WHO Global Health Observatory): ця база даних містить інформацію про стан здоров'я населення у всьому світі, таку як захворюваність, смертність, фактори ризику та інше.
- База даних з міжнародної класифікації хвороб (International Classification of Diseases - ICD): ця база даних містить офіційну міжнародну класифікацію хвороб та медичних проблем. Вона використовується для стандартизації діагностики та кодування хвороб у всьому світі.
- База даних зі світовими статистичними даними про охорону здоров'я (WHO Global Health Expenditure Database): ця база даних містить інформацію про витрати на охорону здоров'я у всьому світі, таку як витрати на ліки, медичне обладнання, лікарські засоби та інше.
- База даних зі світовою інформацією про вакцини (WHO Vaccine Product, Price and Procurement): ця база даних містить інформацію про вакцини, які використовуються у всьому світі, включаючи ціни та інформацію про постачання.

Бази даних ВООЗ надають широкий спектр даних, які можна використовувати для проведення різноманітних аналізів, пов'язаних із

глобальним здоров'ям. Деякі приклади типів аналізу, які можна проводити за допомогою баз даних ВООЗ, включають:

Описовий аналіз включає узагальнення та опис шаблонів і тенденцій у даних, таких як поширеність певної хвороби або рівень смертності для певної вікової групи чи регіону.

Порівняльний аналіз включає порівняння даних між різними країнами чи регіонами для виявлення подібностей, відмінностей і невідповідностей у результатах охорони здоров'я та ефективності системи охорони здоров'я.

Аналіз часових рядів передбачає аналіз змін у даних з плином часу для виявлення тенденцій і закономірностей у результатах здоров'я чи поширеності захворювань.

Регресійний аналіз включає вивчення зв'язку між різними змінними, наприклад, зв'язок між показниками здоров'я та соціально-економічними факторами, такими як дохід або освіта.

Географічний аналіз включає відображення даних для визначення просторових моделей і тенденцій у результатах здоров'я чи поширеності захворювань.

Аналіз ризику передбачає оцінку факторів ризику, пов'язаних із певним захворюванням або наслідком для здоров'я, і визначення стратегій для запобігання або пом'якшення.

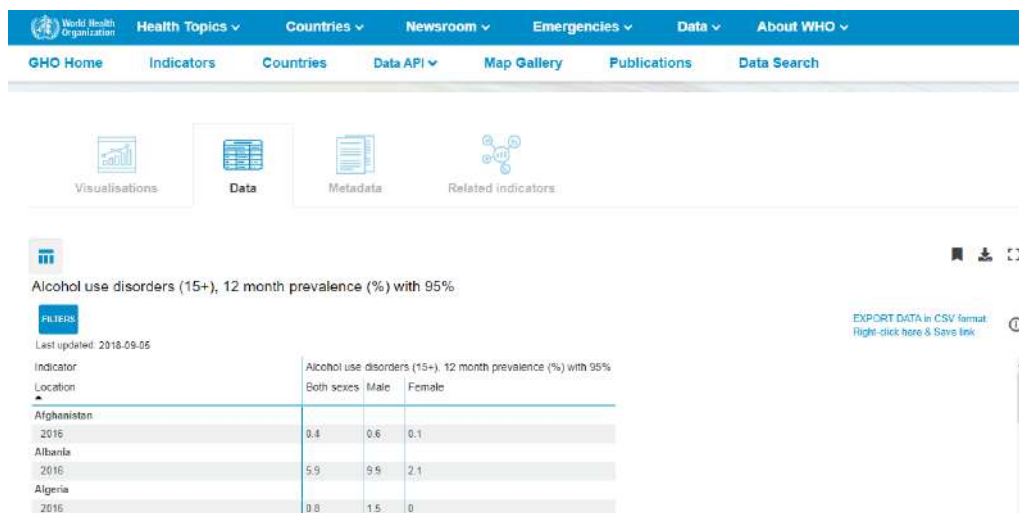
Загалом бази даних ВООЗ надають величезну кількість даних, які можна проаналізувати за допомогою різних статистичних і аналітичних методів для інформування про дослідження, політику та втручання у сфері охорони здоров'я.

**Мета роботи:** навчитися знаходити, візуалізувати та інтерпретувати потрібну інформацію у базах даних ВООЗ та Центру медичної статистики для подальшого використання її у власних наукових та клінічних проектах.

**Хід роботи:**

1. Ознайомитись з [статистичними базами ВООЗ](#)

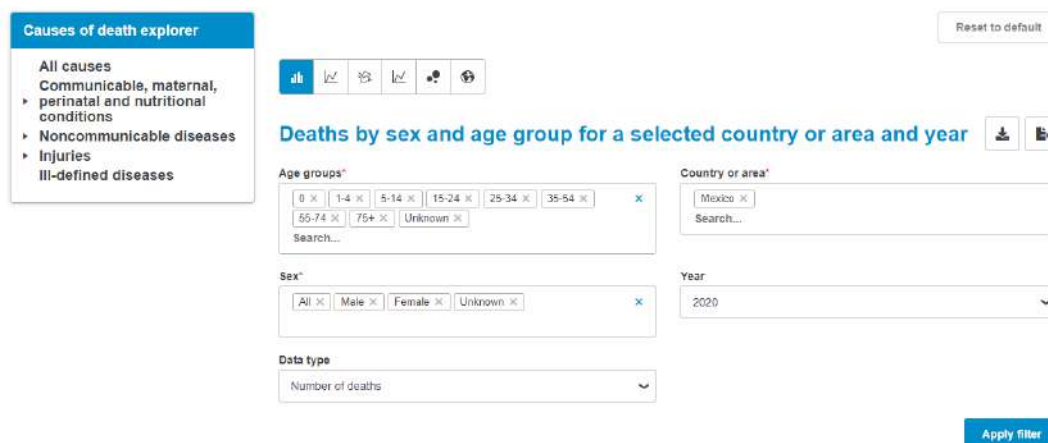
- Використовуючи дані ВООЗ, знайти інформацію про поширеність патологій внаслідок алкоголізму у молоді старше 15 років (в Indicators шукати alcohol use disorders).



Використовуючи фільтри знайти дані по Європі в цілому та Україні зокрема.

Завантажити візуалізовану статистику за останній рік щодо хлопців та дівчат.

- Ознайомитися з [світовою статистикою смертності](#) та на підставі цих даних визначити 3 домінуючих причини серед неінфекційних хвороб



2. Ознайомитись з ресурсом [Центр медичної статистики](#) МОЗ України. Використовуючи Статистичні дані системи МОЗ, зокрема [«Звіт про захворювання на злоякісні новоутворення форма №7 за 2020»](#), завантажити дані,

розраховувати та з допомогою Excel чи Google Sheets побудувати діаграми поширеності онкологічних захворювань по областях України.

**Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Our World in Data <https://ourworldindata.org/>
2. Human Mortality Database <https://www.mortality.org/>
3. The Cancer Genome Atlas pathology data (TCGA)  
<https://www.cancer.gov/about-nci/organization/ccg/research/structural-genomics/tcga/using-tcga/types>
4. BIDS <https://bids-standard.github.io/bids-starter-kit/>

## Практична робота 12. Ознайомлення з медичними експертними системами для діагностики, моніторингу, прогнозування та підтримки прийняття рішень (на прикладі Isabel Symptom Checker).

В сучасній системі охорони здоров'я постійно розробляються та впроваджуються інструменти та засоби медичної інформатики. Створення та використання відповідних інструментів для управління медичними знаннями дає можливість значно покращити якість та безпеку охорони здоров'я. Найбухливіше останнім часом розвиваються *медичні експертні системи (МЕС)*.

Добре розроблена МЕС може полегшити клінічні міркування та прийняття рішень, своєчасний доступ до інформації, спілкування між медичними працівниками, пацієнтами та їхніми сім'ями, зворотній зв'язок. Зокрема, розробки ІТ для охорони здоров'я є перспективними для діагностичного процесу, оскільки можуть покращити ефективність діагностики та зменшити діагностичні помилки. Інформаційні технології в галузі охорони здоров'я, розроблені для вдосконалення прийняття клінічних рішень, особливо привабливі завдяки своїй здатності вирішувати зростаючі інформаційні переважання, з якими стикаються клініцисти, та забезпечувати платформу для інтеграції доказових знань у наданні медичної допомоги.

### *Системи підтримки прийняття клінічних рішень у діагностиці*

Health IT має потенціал для діагностичного процесу за допомогою інструментів підтримки клінічних рішень (CDS). ([Technology and Tools in the Diagnostic Process](#)). CDS охоплює різноманітні інструменти для вдосконалення процесу прийняття рішень у клінічному робочому процесі. Ці інструменти включають комп'ютеризовані попередження та нагадування працівникам медичної допомоги та пацієнтам; клінічні рекомендації; цілеспрямовані звіти та зведені дані пацієнтів; шаблони документації; діагностичну підтримку, довідкову інформацію та інші інструменти ([HealthIT.gov](#)).

CDS має ряд важливих переваг, серед яких:

- Підвищення якості та покращення результатів для здоров'я
- Уникнення помилок
- Підвищена ефективність, вигідність та задоволеність лікарів та пацієнтів.

**Мета роботи:** ознайомлення студентів з одним із веб-інструментів, які використовують лікарі - Isabel Symptom Checker.

Компанія, яка його розробила - Isabel Healthcare - це світовий бренд, що пропонує професійні інструменти діагностики для лікарів. Це безкоштовний інструмент, який може допомогти як лікарям, так і пацієнтам зрозуміти та дослідити власні симптоми. Система перевірки симптомів Isabel Symptom Checker широко використовується лікарями завдяки точності і охопленню як загальних, так і рідкісних захворювань.

- Isabel Symptom Checker дозволяє шукати можливі захворювання, які спричиняють відповідні симптоми. У системі використовуються найновіші технології штучного інтелекту та машинного навчання, є можливість вводити різні симптоми, що охоплюють понад 6000 захворювань.

- Адаптована до генератора диференціальної діагностики Isabel Pro, який протягом останніх двох десятиліть застосовується медичними працівниками у всьому світі.

- Кожен діагноз має посилання на сторінку знань, що містить медичні ресурси, де можна прочитати більше про діагноз.

**Хід роботи:**

1. Відкрийте за посиланням <https://symptomchecker.isabelhealthcare.com/> сторінку розробника.

2. Ознайомтеся з тим, як працює перевірка симптомів, прочитавши розділ «Як це зробити» [“How to” guide](#). Система є англійською, використовуйте засоби перекладу.

3. Для практики виконайте одне з наведених нижче завдань. Вивчіть симптоми конкретного захворювання згідно зі списком нижче, а потім введіть якомога більше відповідних симптомів [enter as many relevant symptoms](#) у програму перевірки симптомів Isabel та перегляньте результати. Пам'ятайте, різні захворювання можуть викликати подібні симптоми.

4. За необхідності додайте додаткові симптоми, щоб визначити конкретне захворювання, над яким ви працюєте.

5. Напишіть звіт, який буде включати:

- виклад різних систем підтримки прийняття рішень, заснованих на медичній інформатиці, і те, як вони можуть бути використані в клінічній підтримці прийняття рішень при діагностиці;

- опис симптомів конкретного захворювання, яке ви досліджували;

- опис практичних кроків, які ви виконали за допомогою програми перевірки симптомів Isabel;

- кілька ілюстрацій (скріншотів) цих кроків

### Індивідуальні завдання

(у всіх випадках вказувати вік пацієнта – 50 років, стать – чоловіча або жіноча)

Стан або захворювання
<p><b>Модуль 1: Біль у грудях (Chest Pain)</b></p> <p>Прочитайте наведені статті про біль в грудях при різних захворюваннях:</p> <p>NHS – <a href="#">Chest pain</a></p> <p>Centers for Disease Control and Prevention (CDC) – <a href="#">Heart disease</a></p> <p>MedlinePlus - <a href="#">Chest pain</a> <a href="#">Heartburn</a> <a href="#">Gastroesophageal reflux disease (GERD)</a></p> <p>HealthLine - <a href="#">What Causes Chest Pain?</a> <a href="#">What Causes Heartburn?</a> <a href="#">Stable Angina</a></p> <p>WebMD - <a href="#">What's Causing My Chest Pain?</a></p>

Mayo Clinic – [Chest pain](#) [Heartburn](#)

MedicineNet.com - [Causes of Chest Pain: Signs and Symptoms](#)

Завдання 1	Коронарна недостатність (стенокардія), або серцевий напад (Coronary Insufficiency (Angina), or Heart Attack)
------------	--

Завдання 2	Печія (Heartburn)
------------	-------------------

## Модуль 2: Кашель (Cough)

Прочитайте наведені статті про типи кашлю при різних захворюваннях:

NHS - [Cough](#)

MedlinePlus - [Cough](#)

WebMD - [Types of Coughs and What They Mean](#)

Health Line - [What Causes Cough?](#)

Benylin - [Types of Cough](#)

Thorax - [Recommendations for the management of cough in adults](#)

Завдання 3	Дихальні подразники/Тютюнопаління (Inhaled Irritants/Tobacco)
------------	---

Завдання 4	Хронічний бронхіт (Chronic Bronchitis/COPD)
------------	---

Завдання 5	Астма (Asthma)
------------	----------------

Завдання 6	Рак легень (Lung Cancer)
------------	--------------------------

Завдання 7	Пневмонія/інфекція легень (Pneumonia/Lung Infection)
------------	--

Завдання	Гостра респіраторна інфекція (Acute Respiratory Infection)
----------	--

я 8	
Завданн я 9	Шлунковий рефлюкс (Gastric Reflux (GERD))
<b>Модуль 3: Головний біль (Headache)</b> Прочитайте наведені статті про причини головного болю при різних захворюваннях: MedlinePlus - <a href="#">Headache</a> National Institute of Neurological Disorders and Stroke: <a href="#">Headache</a> <a href="#">Migraine</a> Health Line - <a href="#">All About Headaches</a> WebMD - <a href="#">Headache Basics</a> BMC Neurology - <a href="#">Traumatic-event headaches</a>	
Завданн я 10	Мігрень (Migraine)
Завданн я 11	Ураження головного мозку (Brain Lesion)
Завданн я 12	Кластерний головний біль (Cluster Headache)
Завданн я 13	Посттравматичний головний біль (Post-traumatic Headache)
<b>Модуль 4: Абдомінальні стани (Abdominal conditions)</b> Прочитайте статті про різні абдомінальні захворювання, причини та симптоми, а особливо про холецистит і панкреатит: MedlinePlus - <a href="#">Abdominal pain</a> <a href="#">Acute cholecystitis</a> <a href="#">Chronic cholecystitis</a> <a href="#">Pancreatitis</a> National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases - <a href="#">Pancreatitis</a> Medscape - <a href="#">Cholecystitis</a> <a href="#">Acute Pancreatitis</a>	

WebMD - <a href="#">What Is cholecystitis?</a> <a href="#">What is pancreatitis?</a>	
Health Line - <a href="#">Acute Cholecystitis</a> <a href="#">Chronic Cholecystitis</a> <a href="#">Pancreatitis</a>	
Завдання 14	Холецистит ( <a href="#">Cholecystitis</a> )
Завдання 15	Панкреатит ( <a href="#">Pancreatitis</a> )

6. За посиланням <https://symptomate.com/uk/diagnosis/#0-67> відкрийте систему перевірки симптомів Symptomate. Ознайомтесь з її роботою, виконайте діагностику за симптомами для захворювання, яке досліджували в Isabel Symptom Checker. Порівняйте результати.

#### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Інноваційні технології в медицині  
<https://www.bsmu.edu.ua/.../1033-innovatsiyni-tehnologii-u-medits> .
2. Інформаційні технології в медицині  
<https://www.slideshare.net/innagrabobska/ss-12937918>
3. Навчальний центр Cyber Bionic Systematics <http://edu.cbsystematics.com>

## Практична робота 13. Медичні інформаційні системи. Практична робота з e-TV Manager.

*Поняття інформаційної системи.* Під певною системою розуміють об'єкт, що одночасно розглядається як єдине ціле і як поєднана сукупність різнорідних елементів. Системи можуть створюватися з метою, наприклад, обробки даних (комп'ютер), передачі даних (телекомунікаційна система) та продукування певних відомостей (інформаційна система).

*Інформаційна система* - сукупність засобів та методів, що використовуються для зберігання, обробки та представлення даних, відомостей з метою вирішення визначених завдань.

Процеси у роботі інформаційної системи передбачають введення певних відомостей, даних з різних джерел, опрацювання та представлення їх у якомусь вигляді, виведення результатів або передача до іншої системи, аналіз, можливість зворотного зв'язку (для подальшої корекції вхідних даних). Інформаційну систему можна розглядати як систему для обробки даних, вихідними результатами при цьому можуть бути відомості, на основі яких потім приймаються рішення.

*Медична інформаційна система (МІС)* – програмно-технічний комплекс для збирання, зберігання, аналізу та видачі медичної інформації. Це інформаційно-телекомунікаційна система, яка надає можливість автоматизувати роботу у сфері охорони здоров'я, створювати, переглядати та обмінюватися інформацією в електронній формі, зокрема з Центральною базою даних (ЦБД) (у випадку підключення до неї).

Метою створення МІС є упорядкування та автоматизація робіт зі збору та обробки медичної інформації. Від інших інформаційних систем вона відрізняється тим, що забезпечує зберігання та обробку саме персональної, демографічної та медичної інформації про пацієнта (рис. 3).



Рисунок 3. Положення МІС в системі ІКТ.

*Функції МІС:*

- інформаційний супровід та підтримка лікувально-діагностичних процесів;
- інформаційне забезпечення роботи медичного персоналу;
- надання інформації щодо проведення лікувального процесу;
- автоматизація різних процесів у клініці;
- виконання завдань по управлінню.

*Принципи побудови МІС:*

- комплексність системи;
- стандартизація медичної документації;
- доступність до інформації та системи;
- універсальність рішень.

Практичне значення для медичних установ МІС полягає у тому, що можна оптимально організувати роботу, наприклад, для реєстратури (*система реєстратури*) спростити запис пацієнтів на прийом, систематизувати інформацію про пацієнтів (*електронна медична карта*) та медичні послуг, управляти чергою на місця в стаціонарі (*система стаціонару*), упорядкувати

роботу лабораторій (*система лабораторії*), збирати статистику для підготовки звітів (*система обробки статистичних даних*) тощо (див. рис. 4).



Рисунок 4. Структура МІС.

МІС системи, як правило, складаються з певних модулів. Це дозволяє зібрати і налаштувати МІС у потрібній конфігурації для установ різного типу і забезпечити необхідний функціонал із можливістю подальшого додавання/видалення модулів. Тому функціональні можливості різних систем дещо відрізняються. Можуть «підключатись» такі модулі (див. рис. 5): типові, як *Робоче місце лікаря*, *Адміністративний модуль*, або специфічні, як-то *Робоче місце фармацевта*, *Адміністративний модуль аптечного закладу*, *Адміністративний модуль постачальника медичних послуг* та ін.

Отже, елементи у структурі МІС можна об'єднати у такі загальні групи: (1) управлінська компонента, (2) медична складова, (3) фінансово-економічна компонента, (4) система обміну даними, (5) технічні елементи.

Варіанти розміщення МІС:

- 1) через хмарні платформи;
- 2) стаціонарно (з встановленням на сервер).



Рисунок 5. Модулі МІС.

Розглянемо приклади деяких МІС.

МІС "Medics" <https://medics.ua> - одна з перших таких систем в Україні. У своєму складі має такі інструменти: "Електронна реєстратура", "Робочий кабінет лікаря", "Контроль за роботою медзакладу" та ін.

МІС “*HELSI.ME*” <https://helsi.me> - електронна медична система, створена та використовується для пацієнтів, лікарів, державних або приватних медичних закладів. Надає можливості для *пацієнтів* - онлайн запис до лікаря на прийом, пошук та обрання лікаря для укладення декларації, замовлення ліків, можливість отримувати результати аналізів; для *лікарів* - доступ до електронної медичної карти, наявність “кабінету” для ведення прийому; для медичних закладів - упорядкування роботи та виконання функцій управління закладом, формування звітності та статистики.

МІС “*EMCImed*” <https://emci.ua> - система для комплексної автоматизації процесів медичної установи (поліклініки, лікарні зі стаціонарним відділенням, медичного центру, приватної клініки, лабораторії). Має у своєму складі модулі: “Поліклініка”, “Реєстратура”, “Стаціонар”, “Медичні послуги”, “Лабораторія”, “Керування документами”, “Управління персоналом”, “Управління організацією”, “Статистика”, “Архів зображень PACS”, “Управління запасами”.

МІС “*Doctor Eleks*” <https://doctor.eleks.com> - використання цієї системи забезпечує автоматизацію всіх процесів клініки - від ведення документообігу в електронному варіанті до швидкого формування звітів.

МІС “*Askep*” <https://askep.net> - автоматизація роботи медичних закладів з застосуванням міжнародного хмарного SaaS рішення, система складається з таких модулів: “Запис до лікаря он-лайн”, “Електронна медична карта пацієнта”, “Стаціонар”, “Лабораторія”, “Статистика”.

МІС “*Медейр*” <https://e-life.com.ua/prod-tech/medejr-uk> - система глобальної автоматизації процесів у закладах охорони здоров'я.

eHealth - Електронна система охорони здоров'я в Україні <https://ehealth.gov.ua/> - двокомпонентна система, в якій користувач через МІС взаємодіє з Центральною базою даних.

Детальніше про підключені до eHealth МІС див. <https://ehealth.gov.ua/pidklyucheni-do-ehealth-mis/>

За кордоном використовується термін *Hospital Information System* (HIS) - госпітальна інформаційна система для управління процесами медобслуговування, додатково ще можуть бути додані специфічні модулі (наприклад, *Radiology Information System* (RIS) - радіологічна інформаційна система та *Picture Archiving and Communication System* (PACS) - система збереження медичних зображень).

**Мета роботи:** проаналізувати медичні системи, які використовуються в Україні, та порівняти їх із окремими прикладами з інших країн.

**Хід роботи:**

1. Зробити короткий опис МІС (на прикладі), представити її структуру з використанням інтерактивної онлайн-дошки <https://miro.com/login>.

2. Ознайомитись з функціонуванням програми *e-TV Manager*, розглянути основні модулі. Використати [практичний опис](#) *e-TV Manager* для користувачів.

*e-TV Manager* – це ефективний інструмент, що дозволяє проводити такі операції (див. Опис):

- надавати в режимі on-line інформації про лікування випадків захворювання, проводити моніторинг, відстеження схеми лікування, перебування хворих в лікувальних закладах та їх виписку;
- реєструвати результати клінічних та лабораторних обстежень, надавати інформацію про дотримання схеми лікування та виявлення контактів хворого;
- відстежувати рух лікарських засобів, починаючи з дати їх надходження і закінчуючи датою, коли вони були видані хворому;
- проводити моніторинг безпечності та ефективності ТБ препаратів шляхом відстеження побічних ефектів, що реєструються у пацієнтів в процесі лікування, та з урахуванням даних про кінцеві результати лікування;

- спрощувати процедуру замовлення та поставок медикаментів з центрального на обласний рівень;
- оцінювати рівень запасів медикаментів у будь-якому закладі охорони здоров'я і з урахуванням джерела поставки (постачальника);
- створювати базу даних, яку можна використовувати для підготовки звітів, що матимуть вплив на прийняття рішень у майбутньому.

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. 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: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. – 240 с. <https://ir.vtei.edu.ua/g.php?fname=26374.pdf>
2. Кнігавка В.Г. Медична інформатика. – Х.: ХНМУ, 2015. – 240 с.
3. Медична інформатика: підручн. / І.Є. Булах, Ю.Є. Лях. – К., 2018. – 368 с.
4. Медична інформаційна система «Доктор Елекс»: основи роботи: навч. посіб. / під. ред. І. Березовської, Ю. Триуса. – Львів: Ліга Прес, 2018. – 186 с.
5. Основи медичної інформатики. Практикум: навч. посіб. / Т.І. Бондаренко. – К.: ВСВ «Медицина», 2018. – 128 с. (стор. 108-112).
6. Радзішевська Є.Б., Висоцька О.В. Інформаційні технології в медицині. E-health / за ред. В.Г. Кнігавка. – Харків: ХНМУ, 2019. – 72 с. <https://cutt.ly/54HyAqI>
7. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: навч. посіб. – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 230 с.
8. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html>

## Практична робота 14. Кількісний аналіз зображень за допомогою програми ImageJ та Origin.

Все нагальною є потреба у техніці з все більшою роздільною здатністю, яка зараз все більше починає використовуватись у лікарській практиці. Тому все частіше виникає необхідність у все більш витонченій обробці та інтерпретації медичних зображень яка могла би бути легко та швидко виконана лікарем. Інформатика медичних зображень (ІМЗ) використовує багато різноманітних застосунків, що забезпечують інструменти, що дозволяють досягти цих цілей. Аналіз медичних зображень застосовують починаючи з моменту, коли клініцист розглядає і інтерпретує медичне зображення, щоб встановити діагноз і запланувати лікування пацієнта, а також і на наступних етапах лікування для відстеження змін в процесі лікування. Клініцистам не треба писати комп'ютерний код, замість цього їм треба розуміти можливості ІМЗ і володіти різними доступними інструментами для аналізу та обробки зображень в їх щоденній практиці.

Для багатьох з перелічених завдань може бути використане програмне забезпечення ImageJ, що вільно розповсюджується по ліцензії GPL v3 та написане на мові Java. Ця програма вміє працювати з багатьма форматами зображень, у тому числі TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, та іншими. Вона може обчислити площу та інші геометричні характеристики (відстані, кути) об'єктів на зображенні, дозволяє створити гістограми щільності і зобразити лінію профілю, підтримує стандартні функції обробки зображень, як наприклад, контрастування, збільшення різкості та різноманітне фільтрування зображення. В цій програмі зображення можна збільшити аж до 32:1 і зменшити до 1:32. Програма підтримує будь-яке число вікон (в розумних межах, очевидно не підтримує, наприклад, 65537 вікон).

**Мета роботи:** проаналізувати зображення, визначивши напівавтоматичним методом кількість клітин на ньому.

## **Хід роботи:**

1. Завантажте і встановіть Fiji ImageJ для вашої операційної системи.

Для цього завантажте відповідний до вашої архітектури архів з сайту

<https://imagej.net/Fiji/Downloads>

Для сучасного ПК з Windows вам слід обрати посилання для Windows 64-bit

Далі потрібно розархівувати ZIP архів в папку з шляхом що не містить відступів, наприклад в C:\ImageJFX. Це можна зробити, наприклад за допомоги архіватору 7-zip, який можна завантажити з офіційного сайту

<https://7-zip.org/download.html>

Знайдіть в папці, в яку ви розархівували завантажений файл, виконуваний файл, що відповідає архітектурі вашої операційної системи. Для сучасного ПК з Windows це файл з іменем ImageJ-win64.exe

Утримуйте Alt і перетягніть цю програму на робочий стіл - це створить ярлик для зручного запуску цієї програми.

Запустіть програму використовуючи її ярлик з робочого столу (два рази швидко натисніть лівою кнопкою миші на ярлик).

2. Дізнайтесь про різні можливості ImageJ за цими посиланнями

<https://imagej.nih.gov/ij/index.html>

<https://imagej.net/Welcome>

3. Перегляньте деякі навчальні матеріали по Fiji за цим посиланням

[Online Resources for Learning and Image Analysis](#)

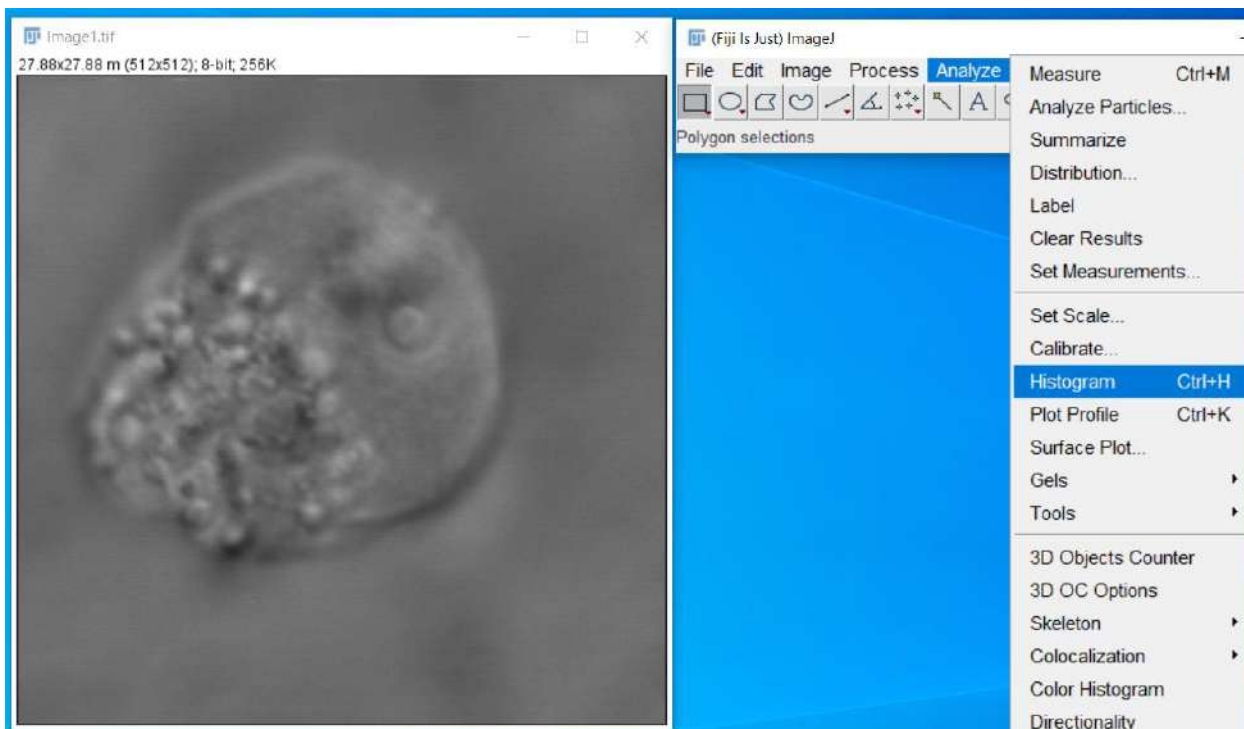
4. Прочитайте як почати працювати з ImageJ

[https://imagej.net/Getting\\_Started](https://imagej.net/Getting_Started)

5. Вивчіть, як створити гістограму зображення :

- відкрийте файл “[Image.tif](#)”

- оберіть пункт меню “Analyze-Histogram” (проаналізувати-гістограму), чи натисніть Ctrl+N щоб отримати гістограму зображення;

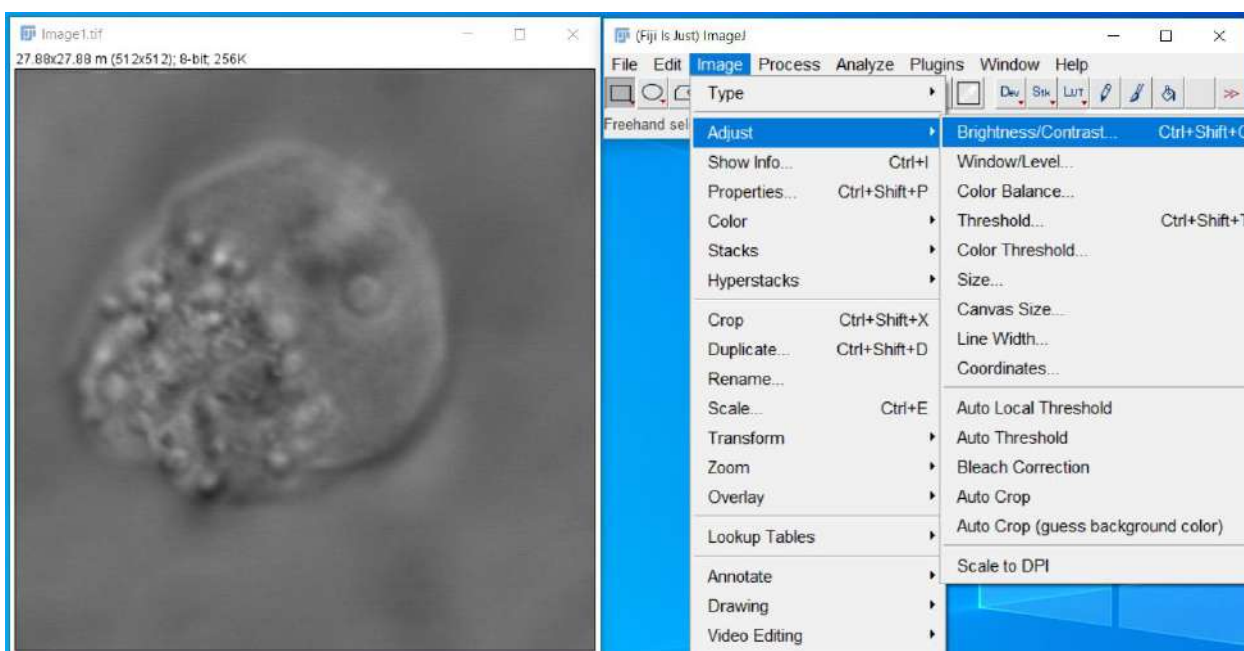


- періодично контролюйте чи ви отримали правильні результати від ImageJ порівнюючи їх з наведеними в файлі "[ImageJ Illustrations for students.pdf](#)";

- скопіюйте та вставте це зображення і його гістограму у ваш файл проекту.

6. Навчіться, як регулювати яскравість зображення :

- маючи зображення Image1.tif відкритим використайте пункт меню “Image-Adjust-Brightness/Contrast” (або натисніть Ctrl+Shift+C)



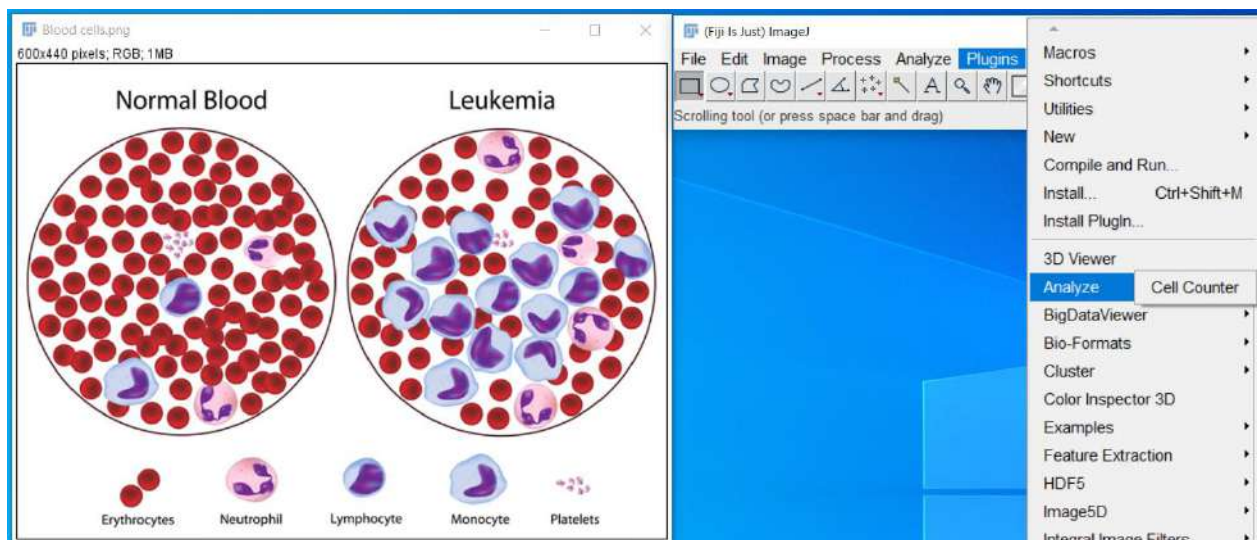
- після корегування контрасту/яскравості скопіюйте та вставте це зображення у ваш файл проекту

7. Використайте доповнення до програми для визначення кількості клітин (Cell Counter Plug-in) щоб перерахувати число різних видів кров'яних клітин в нормальній крові і в лейкоемійному зразку.

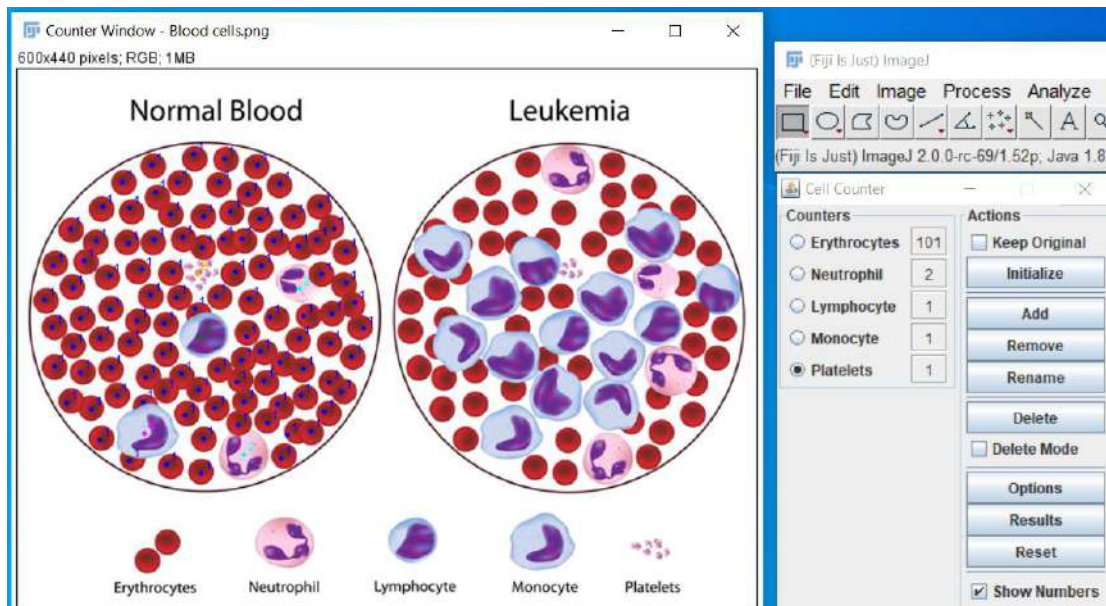
Щільність лейкоцитів в нашій крові відбиває стан нашої імунної системи і готовність до будь-яких потенційних загроз нашому здоров'ю. Зокрема, різка зміна у їх кількості в порівнянні з звичайним для нас рівнем свідчить про те, що у організм потрапили антигени. Окрім того, варіація в специфічному виді лейкоцитів загалом корелює з специфічним типом антигену. Наприклад, пацієнти з лейкомією часто мають значно вищий рівень лімфоцитів у крові в порівнянні з пацієнтами у яких імунна система не достатньо спрацьовує. Також, люди, що мають алергію мають велику кількість еозинофілів в крові, бо цей тип лейкоцитів ключовий для подолання алергенів. Таким чином інформація про кількість лімфоцитів того чи іншого типу в крові може надати нам інформацію про стан здоров'я.

- прочитайте про доповнення для визначення кількості клітин (Cell Counter Plug-in) [https://imagej.net/Cell\\_Counter](https://imagej.net/Cell_Counter)

- запустіть ImageJ, відкрийте файл "[Blood cells.png](#)" та натисніть "Plugins – Analyze – Cell Counter"



- перерахуйте число клітин різних типів в нормальній крові і в зображеннях крові з лейкемією за допомоги цього додатку



- скопіюйте та вставте зображення з порашованими клітинами у ваш файл проекту, та додайте таблицю з числом клітин різного типу в нормальній крові і в крові з лейкемією.

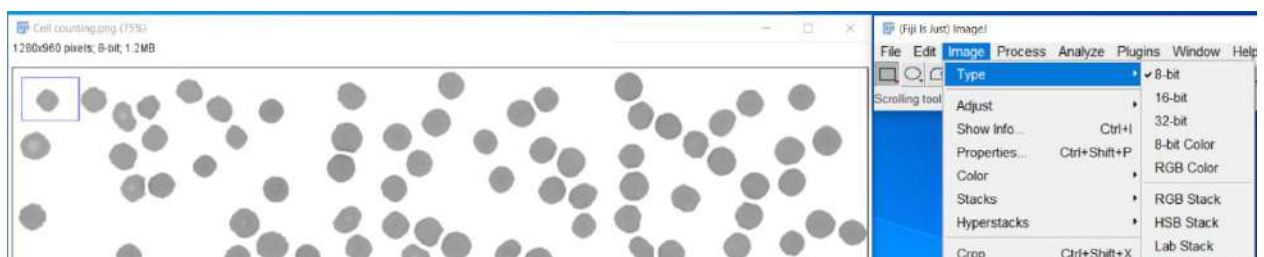
8. Часто визначати кількість клітин попереднім шляхом (вручну) недоцільно, наприклад коли на зображенні досить багато клітин та/або ви маєте багато зображень або ви маєте багато зображень для обробки. У таких випадках, слід використати напівавтоматичний підхід, наявний в ImageJ.

- дізнайтесь про нього з цього лінку

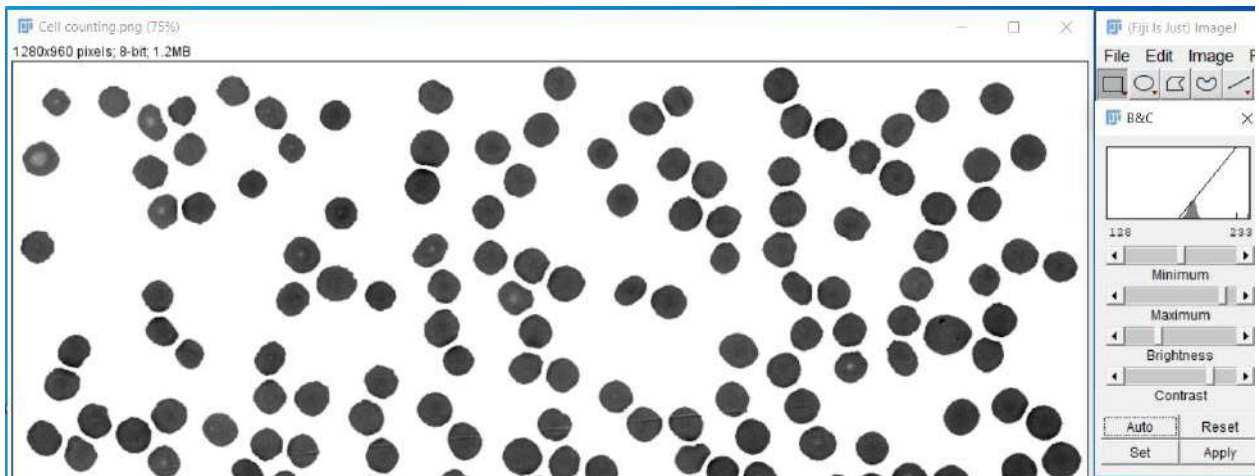
<https://bitesizebio.com/30184/quick-easy-automatic-cell-counting/>

- щоб навчитись це робити відкрийте файл «[Cell counting.png](#)»;

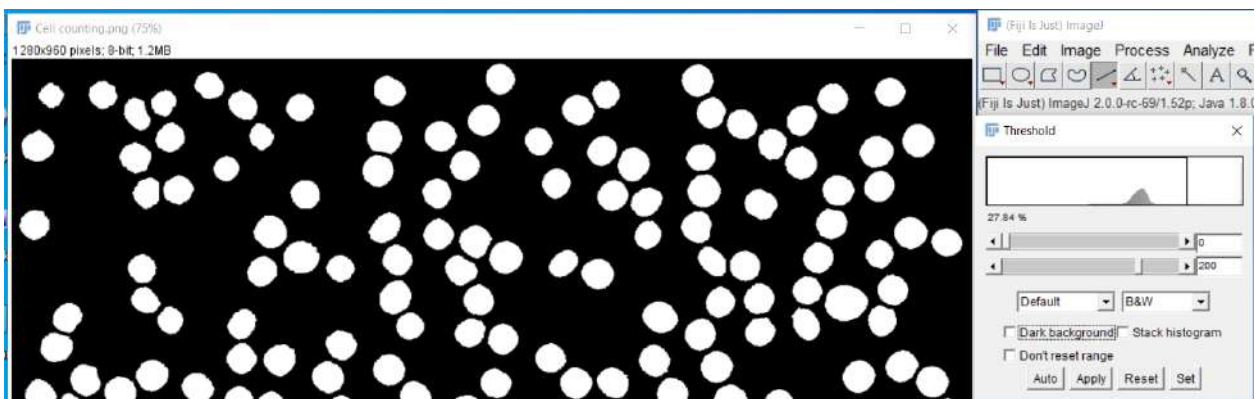
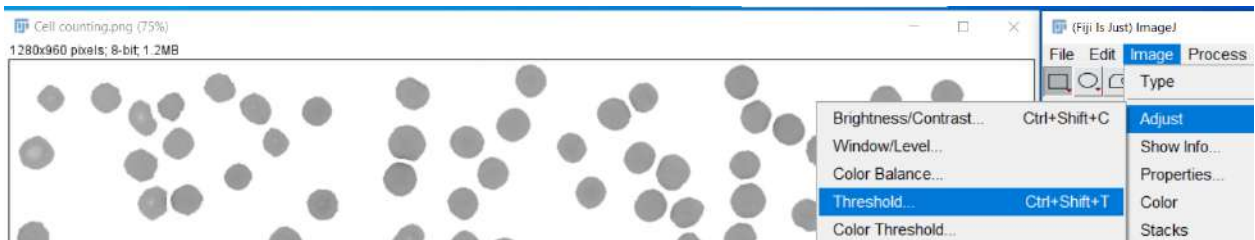
- перетворить формат у 8-бітний



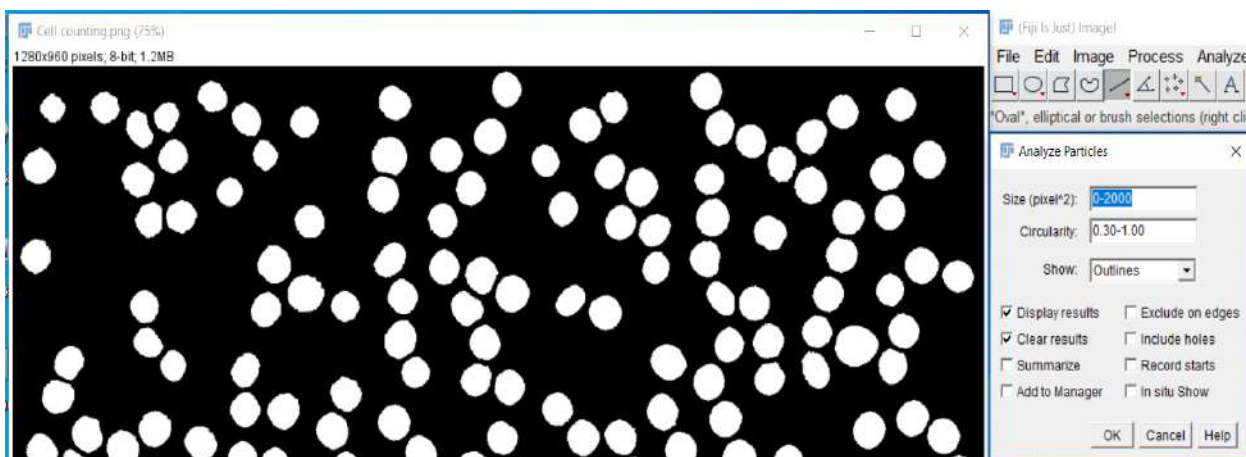
- збільшіть яскравість/контраст “Image-Adjust-Brightness/Contrast” (або натисніть Ctrl+Shift+C)



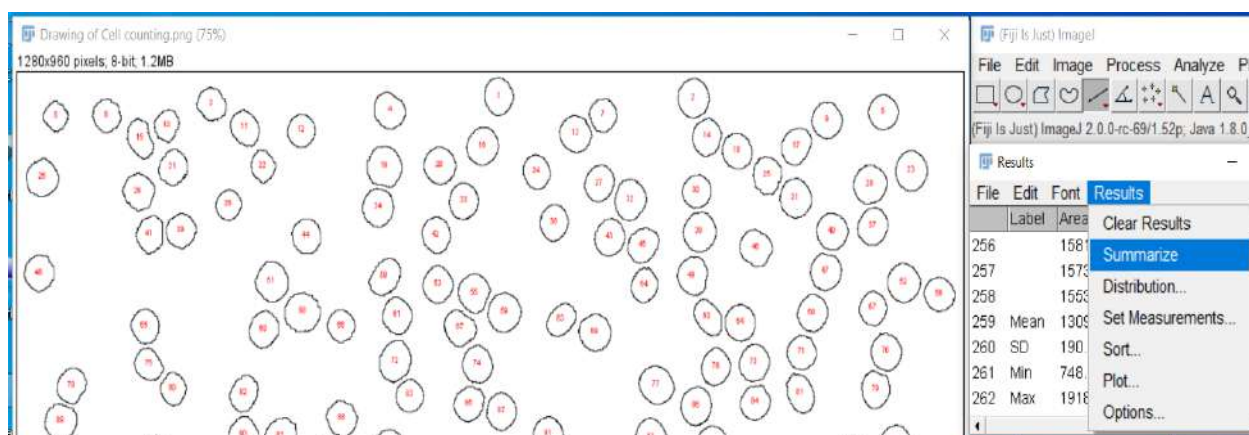
- приберіть фон “Process/Subtract Background”
- виконайте постобробку за допомоги «Image/Adjust-Threshold»



- підрахуйте кількість клітин “Analyze/Analyze Particles”



- відкрийте підсумок по підрахунку



- скопіюйте та вставте це зображення у ваш файл проекту разом з вікном, що видає результат напівавтоматичного підрахунку кількості клітин.

## Робота з зображеннями в Origin

Розглянемо можливості по роботі з зображеннями в іншій програмі - Origin.

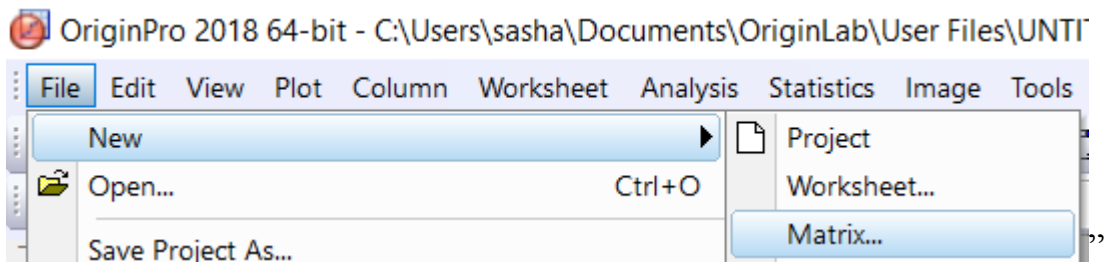
**Мета роботи:** побудувати контурний графік поверхні зберегти його у вигляді зображення в форматі png та потім для цього зображення побудувати графік профілів

**Хід роботи:**

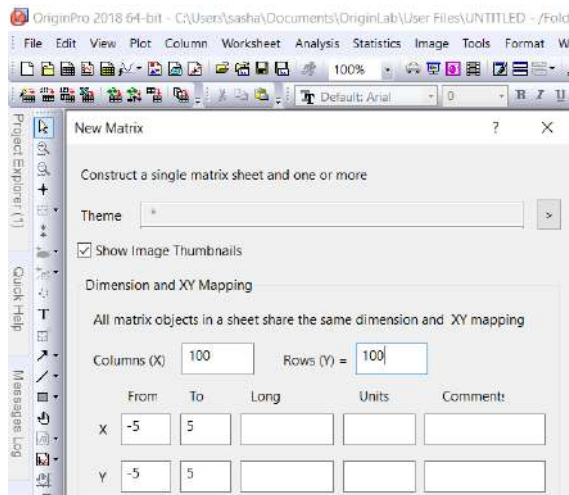
1. Завантажте та встановіть пробну версію пакету Origin з сайту розробника

<https://www.originlab.com>

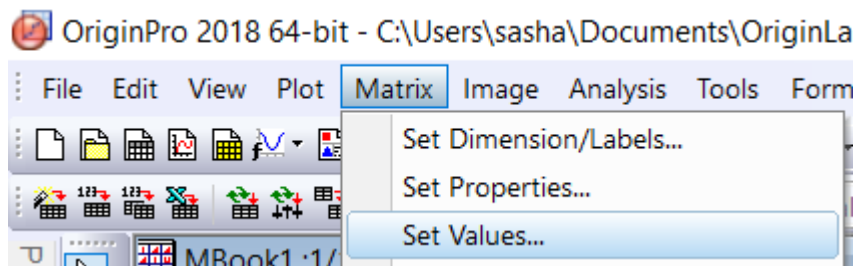
2. Створіть нову матрицю "File/New/Matrix"



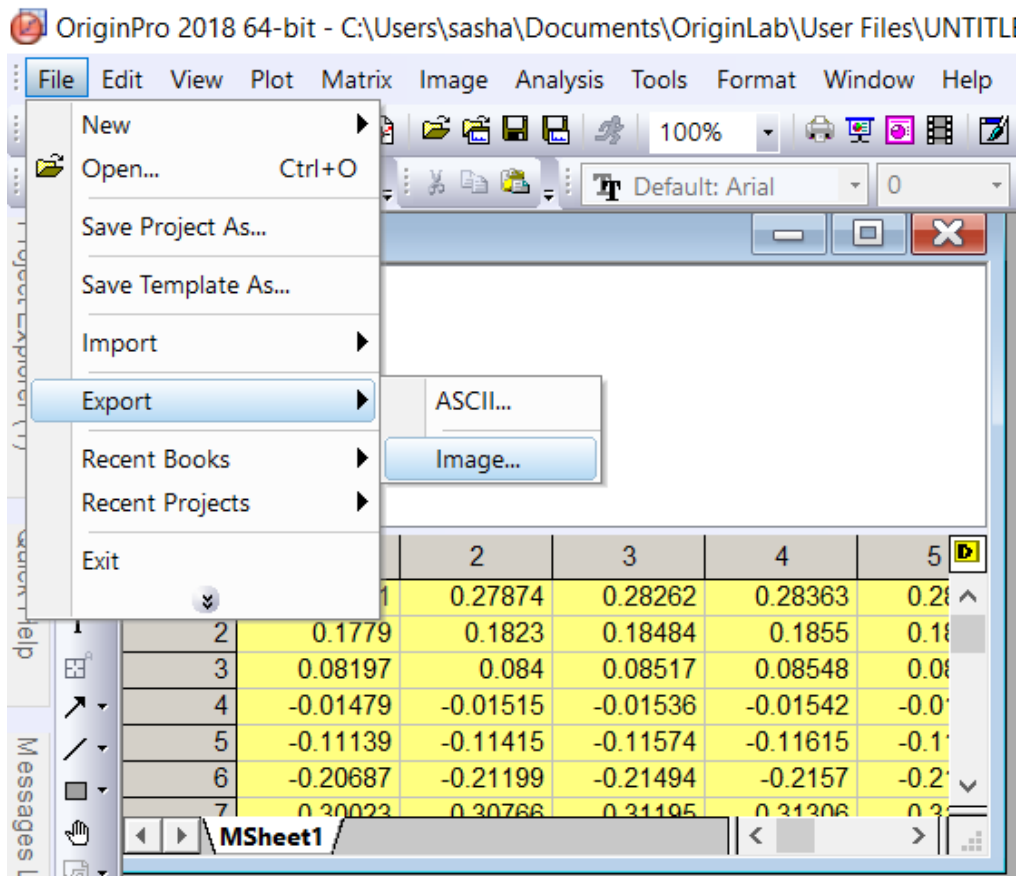
3. Встановіть розмір матриці 100x100 та прив'язку до системи координат по X від -5 до 5 і так само по Y



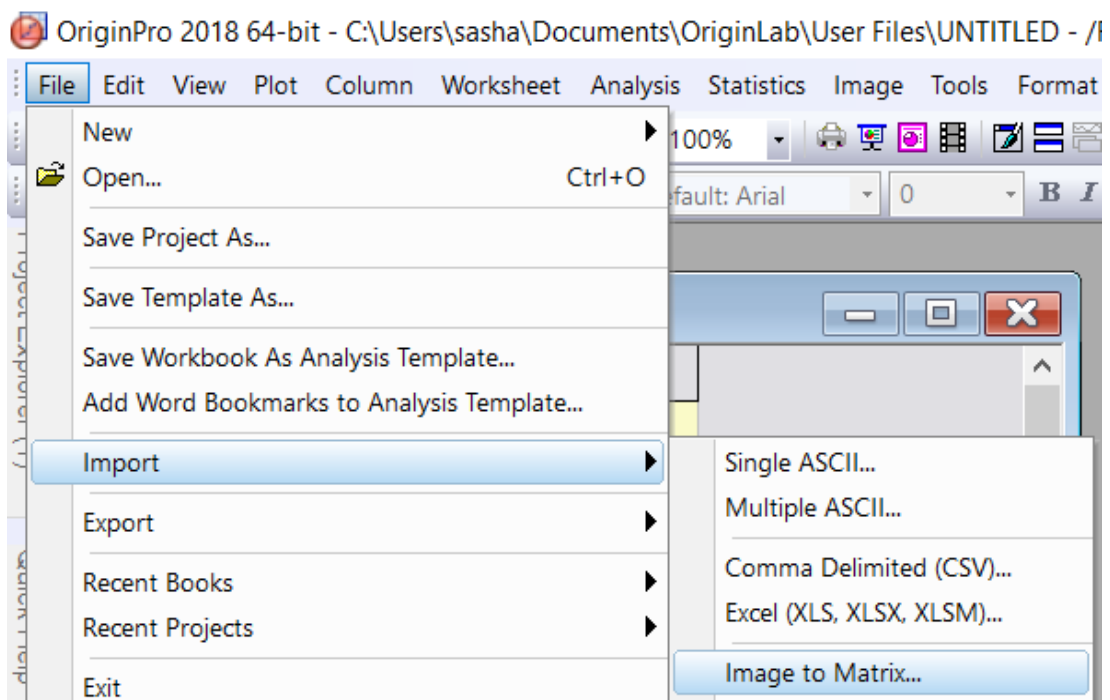
4. Зайдіть в “Matrix/Set Values”



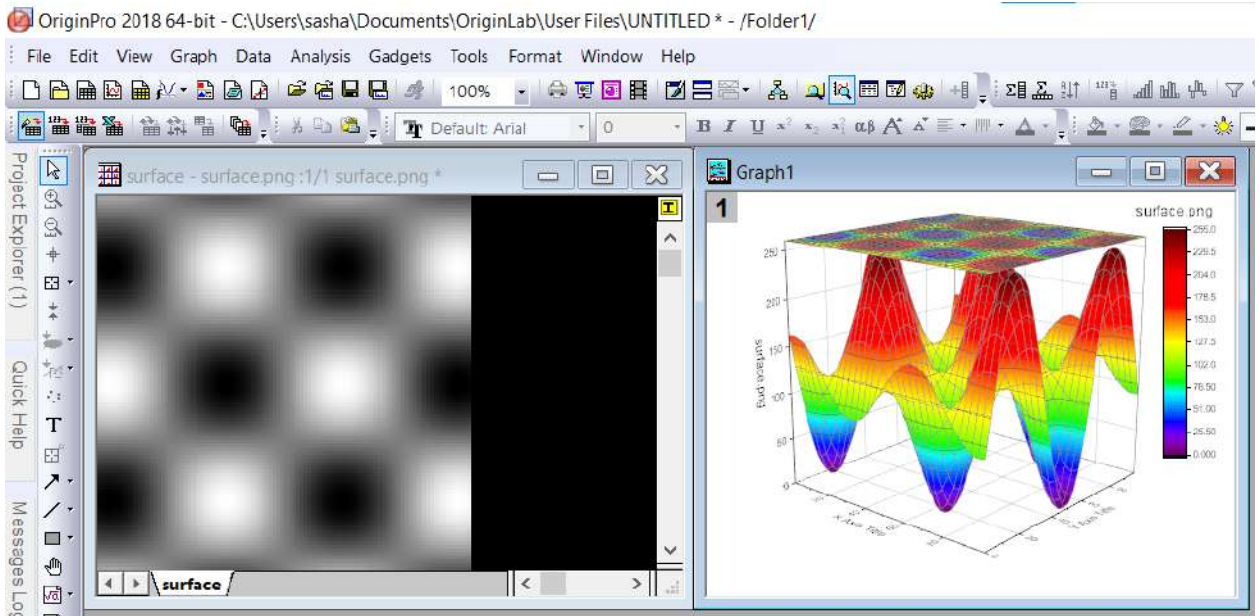
5. Наберіть  $\sin(x) \cdot \cos(y)$ , матриця заповниться числами
6. Експортуйте матрицю в зображення “File/Export/Image” та оберіть для нього тип PNG та ім'я “surface.png”



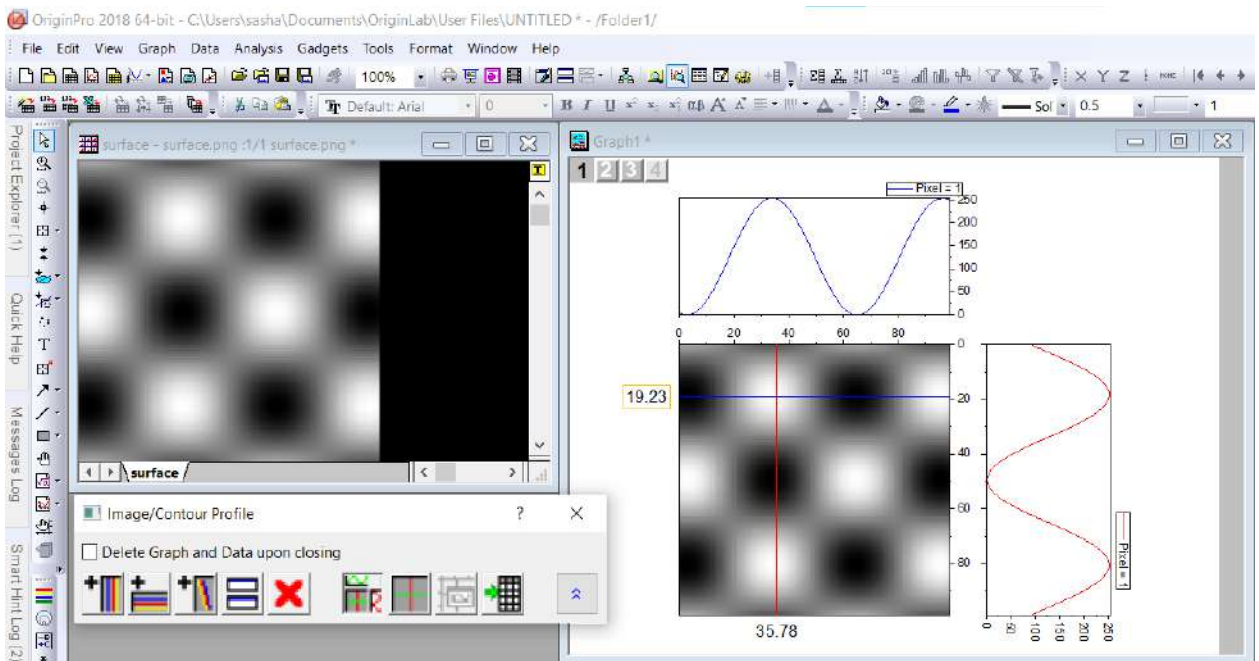
7. Закрийте та відкрийте Origin, тепер ми будемо працювати з зображенням – ніякої більше інформації про математичну функцію у Origin вже нема.
8. Відкрийте зображення “surface.png” імпортувавши його в матрицю “File/Import/Image to Matrix”



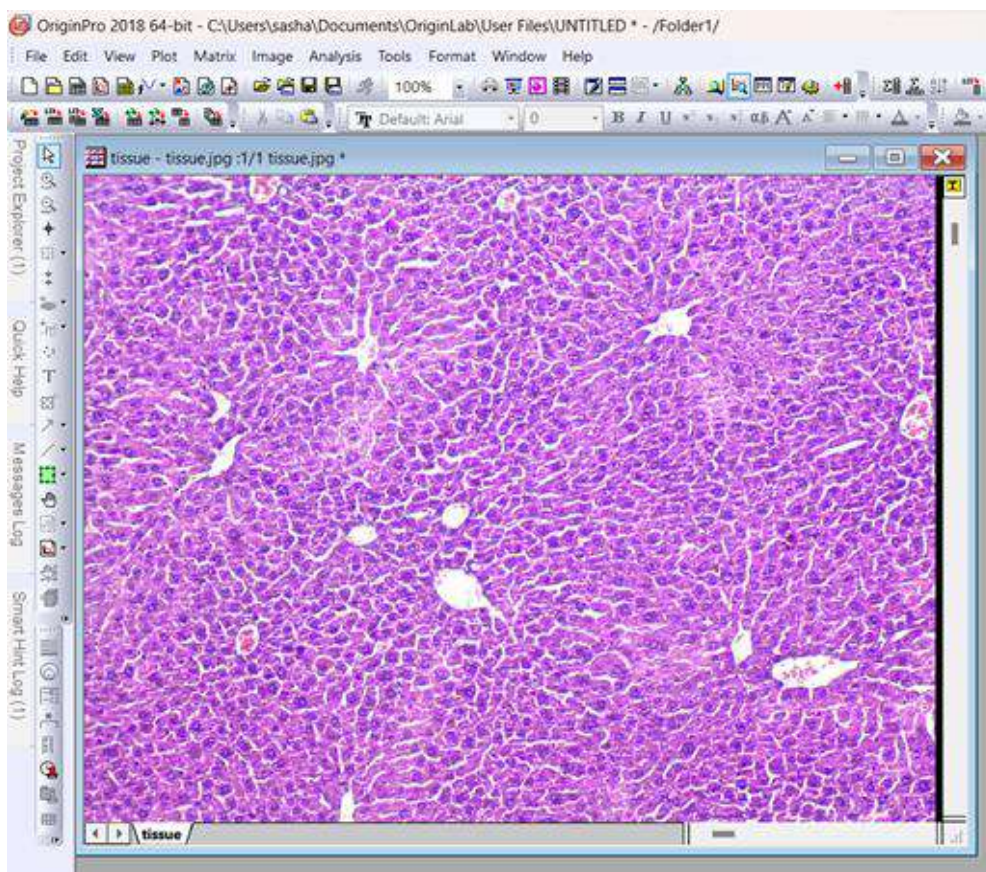
## 9. Побудуйте графік поверхні “Plot/Surface/3D Colormap”



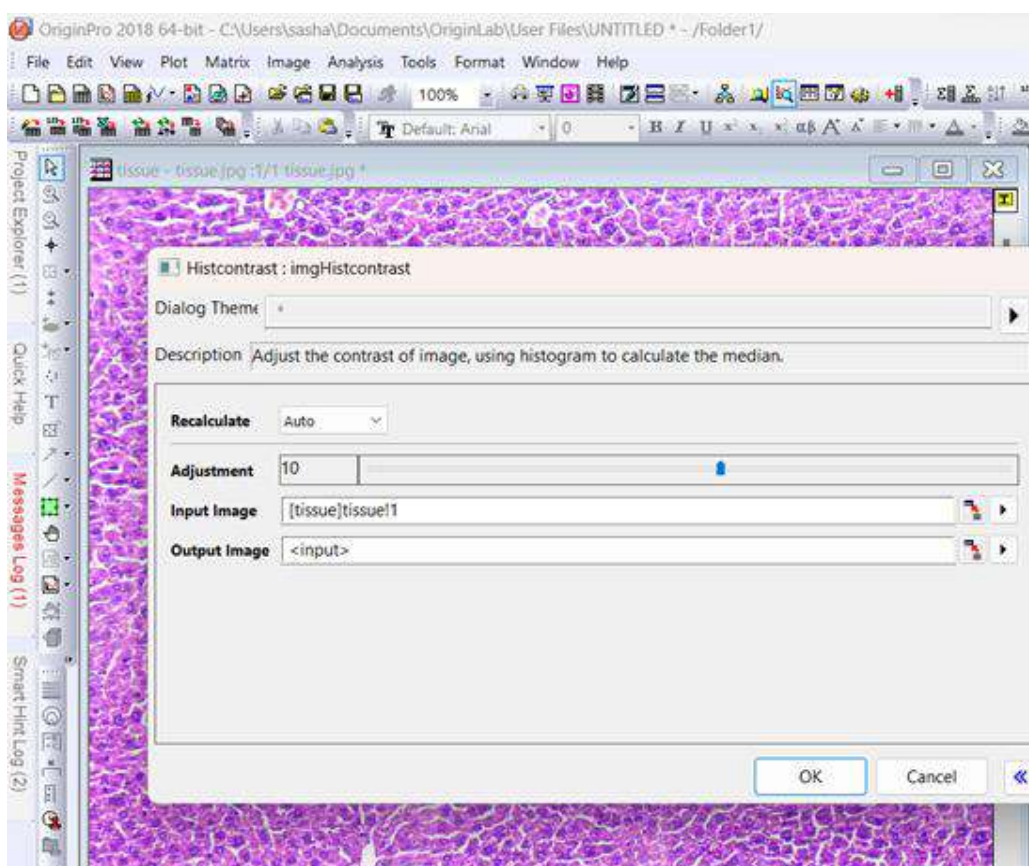
10. Побудуйте графіки профілів для зображення “Plot/Profile/Image Profiles” – це вигляд наведеної вище поверхні в розрізі, зверніть увагу що ви можете рухати лінію розрізу як для горизонтального так і для вертикального розрізу.



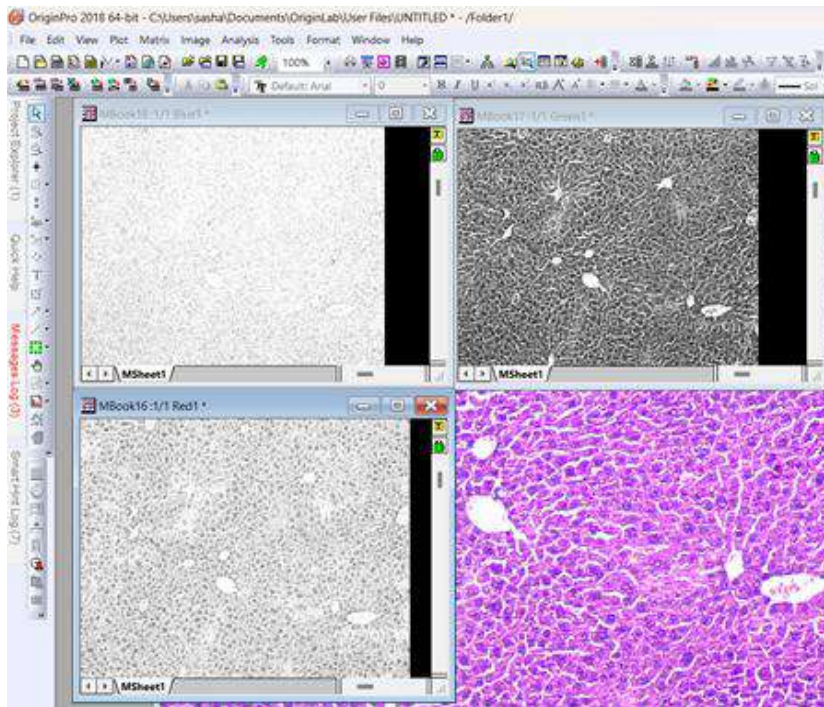
11. Імпортуйте готове зображення з файлу tissue.jpg : File/Import/Image to Matrix



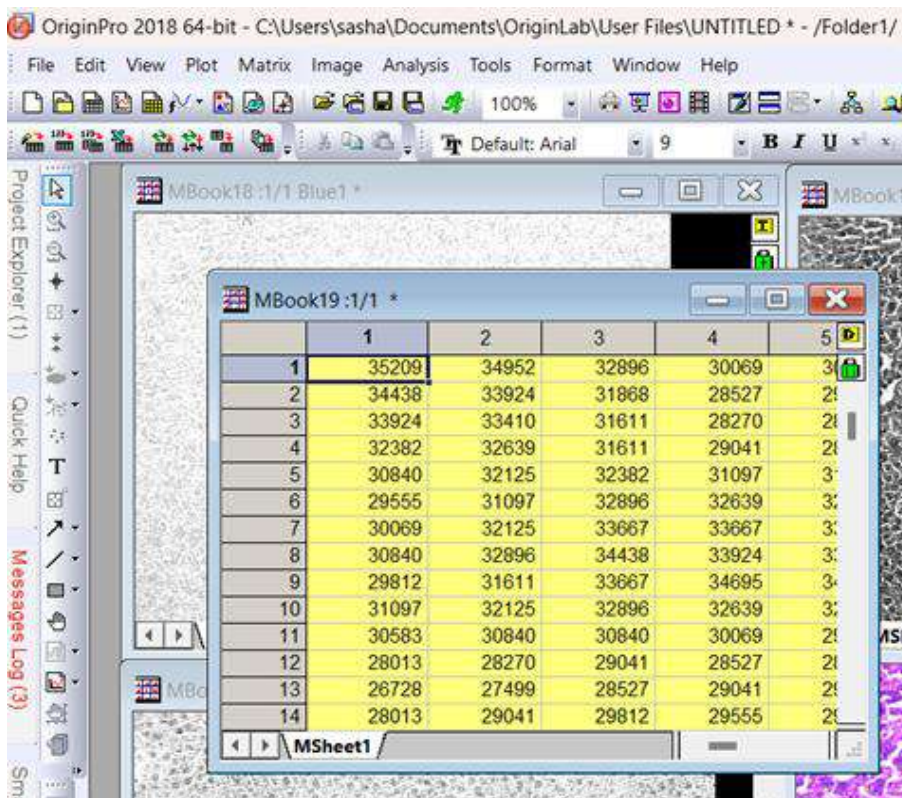
12. Підсильте контраст Image/Adjustments/Histcontrast/Open dialog у вікні встановіть значення як на рисунку



13. Натисніть ОК – зображення стане контрастніше.
14. Виділіть три зображення відповідно до кольорів RGB (червоний, зелений, синій). Для цього оберіть Image/Conversion/RGB split



15. На зображенні для зеленого кольору правою кнопкою мишки відкрийте контекстне меню та оберіть Convert to Data

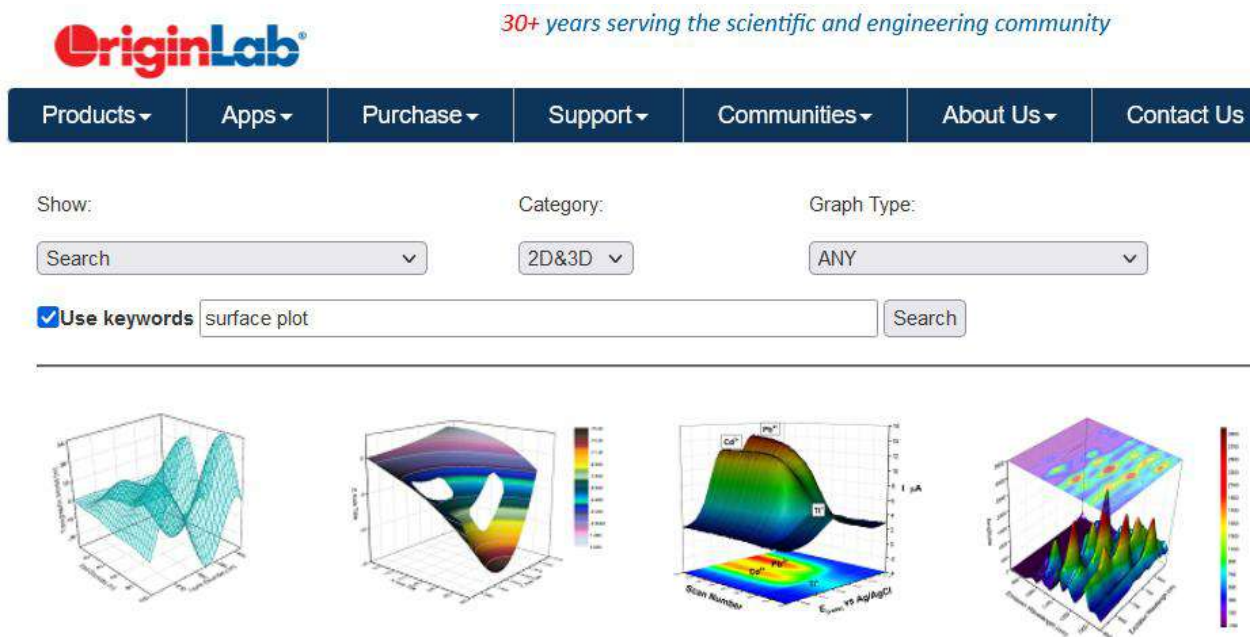


16. Зайдіть і конвертуйте цю матрицю в зображення Image/Conversion/Convert to Image
17. Експортуйте зображення в файл JPG : File/Export/Image, назвіть його green\_mask.jpg
18. Порівняйте чорно-біле зображення green\_mask.jpg з кольоровим tissue.jpg.
19. Збережіть проект зі згенерованими даними та віддайте на перевірку.
20. Ознайомтесь з різноманітними шляхами візуалізації даних на сайті OriginLab

<https://www.originlab.com/www/products/graphgallery.aspx>

Наприклад наберіть у полі пошуку Surface Plot –

це знайде графіки поверхонь наявні в Origin Graph Gallery:



The screenshot shows the OriginLab website interface. At the top, there is a navigation bar with links: Products, Apps, Purchase, Support, Communities, About Us, and Contact Us. Below the navigation bar, there are search filters: 'Show:' with a dropdown menu, 'Category:' with a dropdown menu set to '2D&3D', and 'Graph Type:' with a dropdown menu set to 'ANY'. A search bar contains the text 'surface plot' and a 'Search' button. Below the search bar, there are four 3D surface plots. The first plot shows a wavy surface. The second plot shows a surface with a central peak and a color scale on the right. The third plot shows a surface with a peak and a color scale, with labels 'Ca<sup>2+</sup>' and 'PM<sup>2.5</sup>'. The fourth plot shows a surface with a peak and a color scale, with labels 'Ca<sup>2+</sup>' and 'PM<sup>2.5</sup>'.

**Знайомство з програмними засобами для роботи із медичними зображеннями в стандарті Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM).**

Пропонується самостійно ознайомитись з особливостями формату

DICOM за посиланням де описаний цей стандарт - International standard

DICOM® (Digital Imaging and Communications in Medicine)

<http://www.dicomstandard.org>

Завантажте [програму переглядач](#) Sante DICOM Viewer

та відкрийте в ній зображення записане в цьому форматі.

**Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Zholos O.V., Moroz O.F., Ogloblya O.V., Artemenko O.Y. PRACTICAL GUIDE to MEDICAL INFORMATICS: навч.-метод. розроб. Електронний документ, [розміщено на сайті](#) ННЦ «Інститут біології та медицини». 2019. – 45с.
2. ImageJ Fiji - Image processing package <https://imagej.net/software/fiji/>
3. Навчальні матеріали ImageJ  
<https://www.med.upenn.edu/cdbmicroscopycore/online-tutorials-and-courses.html>
4. OriginLab – Data Analysis and Graphing Software <https://www.originlab.com/>
5. International standard DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) <http://www.dicomstandard.org>
6. Sante DICOM Viewer  
<http://www.santesoft.com/win/sante-dicom-viewer-free/sante-dicom-viewer-free.html>

## Студентські симпозиуми

Під час вивчення дисципліни “Медична інформатика з основами статистики” студентам пропонується два симпозиуми із можливістю презентувати доповідь, обрану за власним інтересом з переліку.

**Мета симпозиумів:** ознайомлення студентів з історичними аспектами становлення медичної інформатики та зі світовими науковими центрами, які працювали у галузі медичної інформатики й провідними напрямками досліджень. Кожен студент приймає самостійно рішення щодо теми та змісту своєї презентації.

### Завдання

Підготувати доповідь (до 10 хв.) на одну з тем. Крім основної статті, рекомендовано використати:

- літературні джерела, що процитовано у роботі;
- рекомендовану літературу (див. нижче), а також ресурси Інтернету;
- статті, які були опубліковані після того чи іншого дослідження, що дозволяє зрозуміти перспективність того чи іншого напрямку.

[Студентський симпозиум I](#) присвячений історії медичної інформатики (на прикладі внеску найбільш видатних вчених).

[Студентський симпозиум II](#) присвячений науковим дослідженням в галузі медичної інформатики.

Студентам пропонується із списку публікацій обрати одну і на її основі приготувати доповідь і презентацію.

### Структура доповіді

Кожна презентація повинна містити:

- титульний слайд – тема доповіді, ПІБ студента;

- вступ, в якому пояснюється актуальність, важливість та мета дослідження;
- коротке пояснення методичних підходів до вирішення наукової проблеми;
- основні отримані результати з ілюстраціями;
- обговорення та висновки;
- список використаних джерел.

### **Техніка презентації**

Рекомендовані ресурси, якими студенти можуть скористатися у процесі підготовки своєї доповіді:

PowePoint <https://support.office.com/en-us/office-training-center>

Google Slides <https://www.google.com/slides/about/>

Canva <https://www.canva.com/>

### **Список публікацій до симпозиуму I:**

1. Contributions to the history of medical informatics / Editors Masic I., Mihalas G. – Sarajevo: Avicena, 2014. – 420 pp. [Full text](#)
2. Masic I. Five periods in development of medical informatics // Acta Inform. Med. – 2014. – V. 22. – pp. 44-48. [Full text](#)
3. France F.R. About the beginnings of medical informatics in Europe // Acta Inform. Med. – 2014. – V. 22. – pp. 11-15. [Full text](#)
4. Mihalas I. Evolution of trends in European medical informatics // Acta Inform. Med. – 2014. – V. 22. – pp. 37-43. [Full text](#)
5. Mihalas G., Zvarova J., Kulikowski C. et al. History of medical informatics in Europe - a short review by different approach // Acta Inform. Med. – 2014. – V. 22. – pp. 6-10. [Full text](#)
6. Collen M.F. Origins of medical informatics // West. J. Med. – 1986. – V. 145. – pp. 778-785. [Full text](#)

7. Barber B, Scholes M. Reflections on the development of medical informatics // Acta Inform. Med. – 2014. – V. 22. – pp. 18-24. [Full text](#)

**Список публікацій до симпозиуму II:**

1. Kim H.E., Jiang X., Kim J., Ohno-Machado L. Trends in biomedical informatics: most cited topics from recent years // J Am Med Inform Assoc. – 2011. – V. 18. – pp. i166-i170. [Full text](#)
2. Jiang X., Tse K., Wang S., Doan S, Kim H., Ohno-Machado L. Recent trends in biomedical informatics: a study based on JAMIA articles // J. Am. Med. Inform. Assoc. – 2013. – V. 20. – pp. e198-e205. [Full text](#)
3. The International Medical Informatics Association (IMIA) - Working Groups and Special Interest Groups. [Web link](#)
4. European Federation for Medical informatics (EFMI) - [Working Groups](#)
5. Farr Institute of Health Informatics Research - [Research](#)
6. U.S. National Library of Medicine - Health Services Research Information Central [Web link](#)

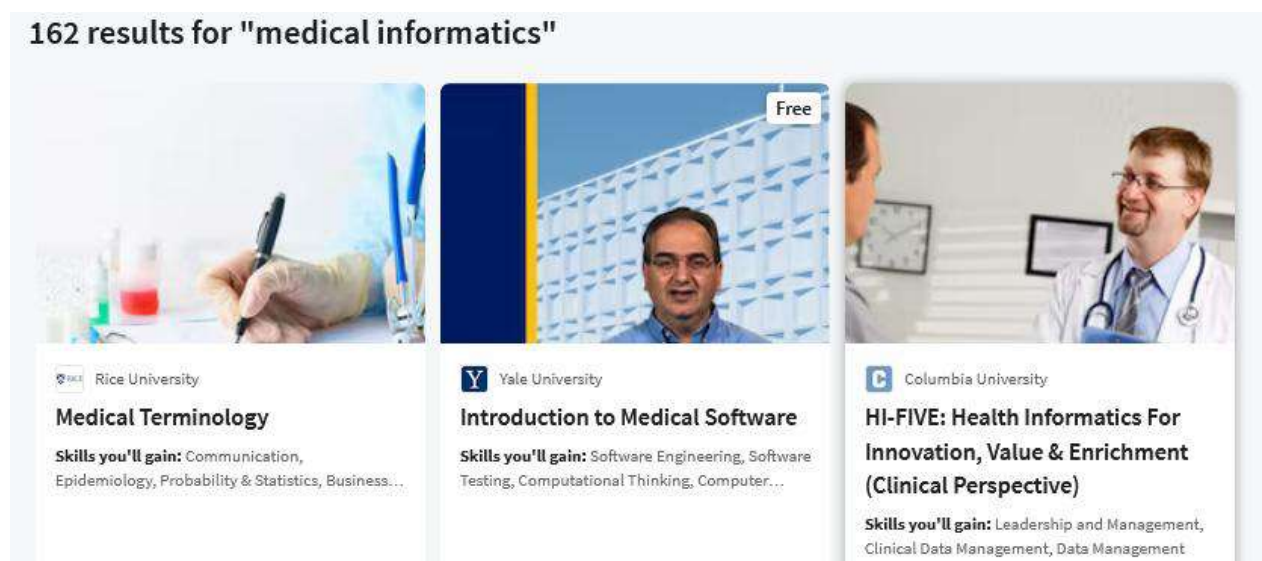
## Освіта в галузі медичної інформатики

Ці методичні рекомендації звісно не є вичерпними, тоді як сама галузь медичної інформатики розвивається настільки динамічно, що студентам буде вкрай важливо продовжувати свою освіту у цій галузі як протягом наступних років навчання, так і надалі під час своєї професійної діяльності.

Найбільш актуальну інформацію стосовно нових трендів у галузі біомедичної інформатики, кола проблем, які вона охоплює, і нових підходів для їх вирішення (зокрема нових баз даних і інноваційних комп'ютерних алгоритмів і програмних продуктів) можна знайти на веб-ресурсах багатьох професійних наукових товариств у цій галузі. Наприклад, European Society of Medical Imaging Informatics на своїх веб-сторінках (<https://www.eusomii.org>) у розділі «Освіта» пропонує серію вебінарів і презентацій. International Medical Informatics Association (IMIA) навіть підготували рекомендації стосовно освіти у галузі медичної інформатики, яка б відповідала міжнародним стандартам [1].

Крім того, існують спеціалізовані онлайн курси, наприклад Massive Open Online Course for Health Informatics Education [2]. Coursera також пропонує велику кількість навчальних матеріалів у цій галузі, наприклад «Interprofessional Healthcare Informatics» [3] та «eHealth: More than just an electronic record» [4]. На час підготовки цих методичних рекомендацій на Coursera їх було понад 160:

162 results for "medical informatics"



The image shows a screenshot of search results on the Coursera platform for the query "medical informatics". At the top, it displays "162 results for 'medical informatics'". Below this, three course cards are visible:

- Rice University**: **Medical Terminology**. Skills you'll gain: Communication, Epidemiology, Probability & Statistics, Business...
- Yale University**: **Introduction to Medical Software**. Skills you'll gain: Software Engineering, Software Testing, Computational Thinking, Computer...
- Columbia University**: **HI-FIVE: Health Informatics For Innovation, Value & Enrichment (Clinical Perspective)**. Skills you'll gain: Leadership and Management, Clinical Data Management, Data Management

Навчальні заклади також пропонують безкоштовні курси, наприклад магістерський курс Health Informatics in the Cloud від Georgia Institute of Technology в США [5].

### **Рекомендовані джерела та ресурси:**

1. Bichel-Findlay J. et al. (2023). Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Biomedical and Health Informatics: Second Revision, International Journal of Medical Informatics, Volume 170, 104908  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386505622002222>
2. Paton C. (2014). Massive Open Online Course for Health Informatics Education. *Healthc Inform Res.* 20(2): 81–87.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4030063/pdf/hir-20-81.pdf>
3. Coursera - Interprofessional Healthcare Informatics  
<https://www.coursera.org/learn/health-informatics-professional>
4. Coursera - eHealth: More than just an electronic record  
<https://www.coursera.org/learn/ehealth>
5. Online Masters Degree (OMS) - Health Informatics in the Cloud  
<https://www.udacity.com/course/health-informatics-in-the-cloud--ud809>

**Навчальне видання**

**Медична інформатика та основи статистики**

методичні рекомендації для виконання практичних робіт  
для студентів I курсу ОП «Медицина»  
ННЦ «Інститут біології та медицини»

Медична інформатика та основи статистики: методичні рекомендації для виконання практичних робіт / О.В. Жолос, О.Ф. Мороз, О.Ю. Артеменко, К.І. Богуцька, Н.Є. Нурищенко, О.В. Оглобля. – [Електронний ресурс]. – К., 2023. – 125 с.