



НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О. О. БОГОМОЛЬЦЯ

**Методичні рекомендації з дисципліни
«Інформаційні технології у фармації»
для здобувачів другого (магістерського)
рівня вищої освіти спеціальності 226
«Фармація, промислова фармація»
(спеціалізація 226.01 «Фармація»)**



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О. О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кафедра медичної і біологічної фізики та інформатики

**Методичні рекомендації
з дисципліни «Інформаційні технології у фармації»
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»
спеціалізація 226.01 «Фармація»**

Київ 2024



USAID

ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ

Проект USAID Підтримка реформи охорони здоров'я

Методичні рекомендації з дисципліни «Інформаційні технології у фармації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» спеціалізація 226.01 «Фармація» оновлено за підтримки проекту Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Підтримка реформи охорони здоров'я» у межах виконання грантової програми з розвитку цифрових компетентностей працівників охорони здоров'я та здобувачів медичної та фармацевтичної освіти.



НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Методичні рекомендації з дисципліни «Інформаційні технології у фармації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» спеціалізація 226.01 «Фармація» рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Підготовлено авторським колективом кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики НМУ ім. О.О. Богомольця:

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Микитенко П. В., к. пед. н., доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Криштопа А.О., ст. викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Андрійчук М.Д., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Десятнюк Л.Б., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Мельник О.М., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Шабатька С. А., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Золотов Д.В., аспірант кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

ЗМІСТ

Модуль 1. Інформаційні технології, комп'ютерна обробка даних, підтримка прийняття рішень і автоматизація виробничих процесів у фармації..... 6

Змістовий модуль 1. Базові поняття інформаційних технологій у фармації, загальні цифрові знання та вміння фармацевта..... 6

Тема 1. Інформаційні технології у фармації у контексті цифрової трансформації системи охорони здоров'я та сучасних трендів діджиталізації. Структура і зміст цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Цифрові освітні ресурси для фармацевтів щодо вдосконалення власної цифрової компетентності. Виконання індивідуальної проєктної роботи студента з інформаційних технологій у фармації. Вхідний контроль знань студентів..... 6

Тема 2. Загальна цифрова грамотність фармацевта. Кібербезпека, кібергігієна, захист даних, норми права та етичні норми в цифровому середовищі. Організація робочого середовища фармацевтичного працівника для реалізації вимог щодо захисту інформації та дотримання кібергігієни праці. Прикладні програми загального та спеціального призначення провідних світових постачальників для опрацювання фармацевтичних даних та вирішення завдань. Створення структурних хімічних формул із використанням спеціального програмного забезпечення..... 19

Змістовий модуль 2. Прикладні інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу фармацевтичних даних, робота з даними електронної системи охорони здоров'я України, цифрова комунікація у фармації..... 34

Тема 3. Електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ) України: огляд і характеристика екосистеми, її складових. Базова інформація про дворівневу архітектуру ЕСОЗ в Україні. Функціонал МІС для аптечних закладів. Персональний кабінет фармацевта в МІС. Інтеграція МІС з аптечними інформаційними системами. Робота з програмами реімбурсації лікарських засобів 34

Тема 4. Кодування та класифікація медичних і фармацевтичних даних, класифікаційні системи у фармації. Організація баз даних та знань, системи керування базами даних. Робота з класифікаторами, кодування ключової інформації про ліки, що виписані за електронним рецептом. Особливості відпуску ліків за електронним рецептом. Розширена статистика та звітність електронних рецептів в МІС..... 41

Тема 5. Базові реєстри країни та сфери охорони здоров'я. Інформаційно-довідкові та інформаційно-пошукові системи та аналіз даних у фармації на прикладі «Державного реєстру лікарських засобів України». Аналіз даних у цифровому середовищі. Фармакологічні бази даних для аналізу фармакокінетичних та фармакодинамічних властивостей лікарських засобів, визначення небезпечних взаємодій та побічних ефектів фармакотерапевтичних призначень 46

Тема 6. Телекомунікаційні технології у фармації, спеціалізовані фармацевтичні пошукові системи. Телефармація, інтернет-аптеки та мобільні застосунки для пошуку і замовлення лікарських засобів. Чат-боти для комунікації, ефективного менеджменту та автоматизації роботи аптечного закладу 53

Тема 7. Контроль засвоєння змістового модуля «Прикладні інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу фармацевтичних даних, робота з даними електронної системи охорони здоров'я України, цифрова комунікація у фармації»... 60

Змістовий модуль 3. Статистична обробка даних у фармації, комп'ютерні

програми для статистичного аналізу даних фармацевтичних досліджень.... 61

Тема 8. Суть, призначення та організація статистичних досліджень у фармації. Визначення головних змінних статистичного дослідження, вибіркові дослідження та їхній статистичний аналіз, описова статистика, перевірка статистичних гіпотез, кореляційний та регресійний аналіз..... 61

Тема 9. Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних фармацевтичних досліджень. Інтерполяція та апроксимація статистичних даних у фармації, екстраполяція та прогнозування фармацевтичних процесів на основі розрахунків функціональних залежностей 83

Змістовий модуль 4. Цифрові інструменти, пристрої та застосунки у фармації, системи підтримки прийняття рішень у фармації..... 99

Тема 10. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у фармації, математичне моделювання фармацевтичних процесів. Формалізація та алгоритмізація фармацевтичних задач..... 99

Тема 11. Мобільні цифрові засоби і застосунки в фармації. Робота з електронною системою охорони здоров'я, медичні інформаційні системи. Цифрова взаємодія та співпраця у цифровому середовищі. Поняття цифрового підпису. Робототехніка в аптеках: автоматизація процесів відпуску ліків, доставка ліків пацієнтам, покращення обслуговування пацієнтів..... 109

Тема 12. Професійний розвиток фармацевтів та науково-дослідна робота з використанням новітніх цифрових технологій. Основи доказової ідеології у фармації: пошук, порівняння, узагальнення та представлення доказових даних у фармації 113

Тема 13. Генеративний штучний інтелект для фармації, огляд застосувань large multi-modal models в адміністративній роботі фармацевта, сервісах для пацієнтів, наукових дослідженнях та розробці ліків. Машинне і глибоке навчання для дослідження ефективності ліків 119

Тема 14. Підсумковий контроль з дисципліни..... 127

Модуль 1. Інформаційні технології, комп'ютерна обробка даних, підтримка прийняття рішень і автоматизація виробничих процесів у фармації

Змістовий модуль 1. Базові поняття інформаційних технологій у фармації, загальні цифрові знання та вміння фармацевта

Тема 1. Інформаційні технології у фармації у контексті цифрової трансформації системи охорони здоров'я та сучасних трендів діджиталізації. Структура і зміст цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Цифрові освітні ресурси для фармацевтів щодо вдосконалення власної цифрової компетентності. Виконання індивідуальної проєктної роботи студента з інформаційних технологій у фармації. Вхідний контроль знань студентів

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Криштопа А. О., старший викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Цифрова компетентність є ключовою компетентністю в умовах цифрової трансформації охорони здоров'я. Цей термін охоплює впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій безпосередньо у професійній діяльності, а також для безперервного професійного розвитку (БПР). Цифрова компетентність працівника охорони здоров'я включає в себе такі поняття, як загальна цифрова грамотність, інформаційна грамотність, управління цифровими медичними даними та передача медичної інформації, цифрова комунікація та співпраця, оптимізація та управління обігу ліків та лікарських призначень, замовлення діагностичних досліджень, їхнє отримання та інтерпретація, підтримка прийняття клінічних рішень, використання цифрових інструментів у медичній (лікарській) практиці, кібергігієна та кібербезпека (враховуючи захист персональних даних пацієнтів), а також розв'язання проблем і навчання впродовж життя у цифровому середовищі. Закон України «Про освіту» визнає інформаційно-комунікаційну компетентність як одну з ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності [6]. Із метою вдосконалення цифрової компетентності працівників охорони здоров'я було прийнято рамку цифрової компетентності працівника охорони здоров'я України (Далі – Рамка) [6]. Структура Рамки побудована на концепції синергії сучасних досягнень у сфері охорони здоров'я та новітніх цифрових технологій і відображає особливості та глибину інтеграції цифрових технологій на сучасному етапі в професійну діяльність працівників охорони здоров'я [6].

У Рамці виділено декілька вимірів: усі компоненти (складові) цифрової компетентності згруповано у 5 сфер (С) по 5 компонентів (К) у кожній сфері, надано

детальний опис (дескриптори) кожного компонента і описано вимоги до 4-х рівнів оволодіння за кожним компонентом [6].

Табл. 1. Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я

СФЕРА 1 ЗАГАЛЬНА ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ	СФЕРА 2 ДАНИ ЄСОЗ ТА ІНШИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	СФЕРА 3 ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ, ВЗАЄМОДІЯ ТА СПІВПРАЦЯ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	СФЕРА 4 ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ, ПРИСТРОЇ ТА ЗАСТОСУНКИ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я	СФЕРА 5 ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я
<p>С1.К1. КОМП'ЮТЕРНА ГРАМОТНІСТЬ Використання сучасних засобів інформатизації (комп'ютерних пристроїв та базового програмного забезпечення)</p>	<p>С2.К1. РОБОТА З ДАНИМИ В ЄСОЗ Персональні та медичні дані пацієнтів, загальні правила формування електронних медичних записів. Складові ЄСОЗ</p>	<p>С3.К1. ПРОФЕСІЙНА ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ Канали електронних комунікацій, електронна пошта, сервіси обміну повідомленнями в мережі Інтернет тощо. Немедична інформація</p>	<p>С4.К1. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У МЕДИЧНІЙ (КЛІНІЧНІЙ) ПРАКТИЦІ Поглиблена діагностика, скринінг, моніторинг, лікування, реабілітація тощо</p>	<p>С5.К1. ЦИФРОВЕ ЛІДЕРСТВО ТА УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ ТРАНСФОРМАЦІЯМИ Стратегія цифровізації закладу охорони здоров'я, сприяння цифровій грамотності, цифровізація громадського здоров'я</p>
<p>С1.К2. ІНФОРМАЦІЙНА ТА МЕДІАГРАМОТНІСТЬ Робота з інформацією в цифровому вигляді</p>	<p>С2.К2. РОБОТА З БАЗАМИ ДАНИХ, РЕЄСТРАМИ Структури і реєстри даних та політика їхнього використання</p>	<p>С3.К2. ЦИФРОВА ВЗАЄМОДІЯ Обмін даними, передача клінічної інформації, результатів досліджень та лікарських призначень, оцінка ризиків при передачі даних</p>	<p>С4.К2. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ КЛІНІЧНИХ РІШЕНЬ Системи підтримки прийняття клінічних рішень на основі інтелектуального аналізу клінічних досліджень (за фаховою спеціалізацією)</p>	<p>С5.К2. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ/ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я Автоматизовані системи управління</p>
<p>С1.К3. КІБЕРБЕЗПЕКА, КІБЕРГІГІЄНА, ЗАХИСТ ДАНИХ Усвідомлення різних типів загроз в інформаційному середовищі та навички</p>	<p>С2.К3. АНАЛІЗ ДАНИХ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Перегляд, перевірка даних на достовірність, критичне оцінювання, аналітичне мислення, статистична обробка даних та їхня інтерпретація, висновки на основі аналізу даних</p>	<p>С3.К3. СПІВПРАЦЯ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Телемедицина, дистанційна діагностика, телеконсультування / онлайн консилиуми, профілактика захворювань онлайн та електронні системи нагляду</p>	<p>С4.К3. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ ТА ЗАСТОСУНКІВ Розумні мобільні та вбудовані цифрові пристрої, цифрові засоби ОЗ, інтелектуальні сенсори, маніпулятори для пацієнтів (за фаховою спеціалізацією)</p>	<p>С5.К3. ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ Електронні реєстри, графіки роботи, дашборди ефективності роботи, оплати праці тощо</p>
<p>С1.К4. НОРМИ ПРАВА ТА ЕТИЧНІ НОРМИ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Дотримання принципу доброчесності, правових і етичних норм</p>	<p>С2.К4. РОБОТА З КЛІНІЧНИМИ КОДАМИ ТА КЛАСИФІКАТОРАМИ Використання кодування для запису ключової інформації про пацієнта, діагнози та ліки, що виписані за електронним рецептом</p>	<p>С3.К4. ОБМІН ДАНИМИ В ЄСОЗ (МІС з ЦБД) Укладання декларацій, створення електронних медичних записів, електронних направлень, електронних рецептів, електронних медичних висновків тощо</p>	<p>С4.К4. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я Віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність, інтернет медичних речей (IoMT), 3D проектування та друк, САD моделювання тощо (за фаховою спеціалізацією)</p>	<p>С5.К4. УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ, РЕСУРСАМИ І ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я. БІЗНЕСАНАЛІТИКА Технології управління ресурсами. Системний аналіз діяльності та управління задля уможливлення сталого розвитку закладу охорони здоров'я</p>
<p>С1.К5. ОЦІНЮВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСНОЇ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ Самооцінка, виявлення прогалів та розвиток власної цифрової компетентності</p>	<p>С2.К5. РОБОТА З ІНШИМИ КОМПОНЕНТАМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ (поза межами ЄСОЗ)</p>	<p>С3.К5. ВЗАЄМОДІЯ В ЕКОСИСТЕМІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ (між ЄСОЗ та іншими системами)</p>	<p>С4.К5. ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА З ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ БПР Практичні розробки та прикладні дослідження в сфері інноваційна діяльність із використанням новітніх цифрових технологій</p>	<p>С5.К5. ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ТА ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ Аналіз та мінімізація ризиків у цифровому середовищі на організаційному рівні</p>

Для успішного опанування всіма компонентами необхідний базовий рівень загальної цифрової грамотності, виділений у першу сферу (С1). Він охоплює знання, уміння та ставлення до використання сучасних засобів інформатизації, уміння коректно та ефективно працювати в Інтернет-мережі, зокрема забезпечуючи захист та конфіденційність персональних даних і службової інформації тощо. В основу покладено пацієнтоорієнтований підхід, який забезпечується трьома сферами (доменами): С2 – управління даними в ЕСОЗ та інших інформаційних системах; С3 – цифрова комунікація та взаємодія в цифровому середовищі; С4 – цифрові інструменти, пристрої, системи та застосунки, включаючи найновітніші технології і засоби. Ці три сфери визначають необхідні цифрові навички при роботі з пацієнтами, надання первинної і спеціалізованої медичної допомоги, готовність працівників до освоєння, використання і впровадження сучасних досягнень у сфері охорони здоров'я завдяки її цифровізації [6].

Передбачається, що ця Рамка буде використана для створення політик, стратегій розвитку, планів дій по цифровізації охорони здоров'я на різних рівнях (державному, регіональному, місцевому та організаційному). Серед основних напрямів цієї групи можна виділити такі:

- 1) створення державної або регіональної політики з питань розвитку цифрових навичок працівників охорони здоров'я;
- 2) оновлення / удосконалення нормативно-правових актів;
- 3) внесення доповнень та змін у професійні стандарти та кваліфікаційні вимоги / характеристики;
- 4) приведення у відповідність наявної методології рівня володіння цифровими компетентностями працівників охорони здоров'я;
- 5) збір статистичних даних, підготовка аналітичних звітів, ухвалення рішень та планування заходів щодо підвищення рівня цифрової грамотності медичних працівників окремих регіонів, міст, територіальних громад;
- 6) перегляд та встановлення нормативно-правових вимог щодо індивідуального ліцензування/сертифікації працівників тощо;
- 7) забезпечення системності, послідовності та координованості у внесенні змін до кваліфікаційних характеристик працівників, професійних стандартів, освітніх програм, виділенні кадрових та матеріальних ресурсів із метою уникнення правових колізій, збереження та розвитку кадрового потенціалу сфери.

Цифрові освітні ресурси для фармацевтів щодо вдосконалення власної цифрової компетентності.

На офіційному сайті Урядовий портал рекомендовано перелік цифрових освітніх ресурсів для розвитку медичних працівників [7]. У пошуку можна знайти необхідні онлайн-курси чи заходи БПР (безперервного професійного розвитку):

– Академія НСЗУ <https://academy.nszu.gov.ua/>

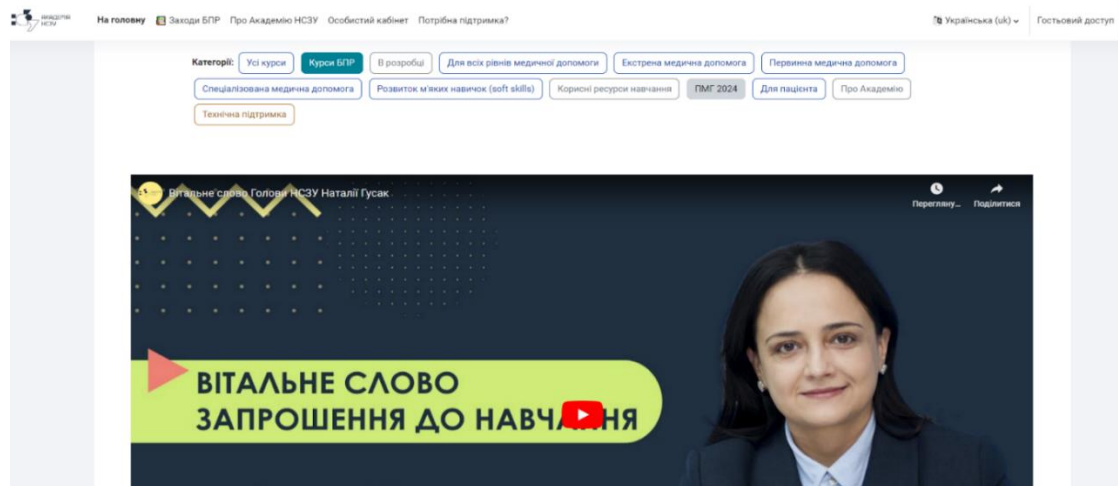


Рис. 1. Головна сторінка сайту Академія НСЗУ

– «Дія. Цифрова освіта» <https://osvita.diia.gov.ua/>



Рис. 2. Сторінка сайту «Дія. Цифрова освіта»

– База знань кращих практик <https://moz.gov.ua/uk/baza-znan-kraschih-praktik>

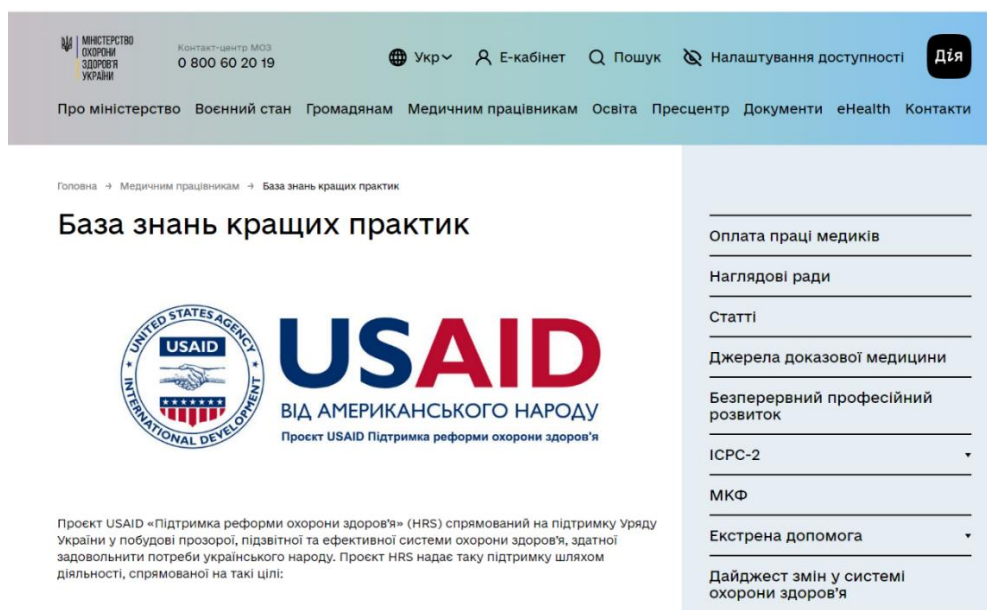


Рис. 3. Сторінка сайту МОЗ «База знань кращих практик»

До платформ, що містять курси щодо вдосконалення власної цифрової компетентності, можна віднести:

– **Prometheus** <https://prometheus.org.ua/>

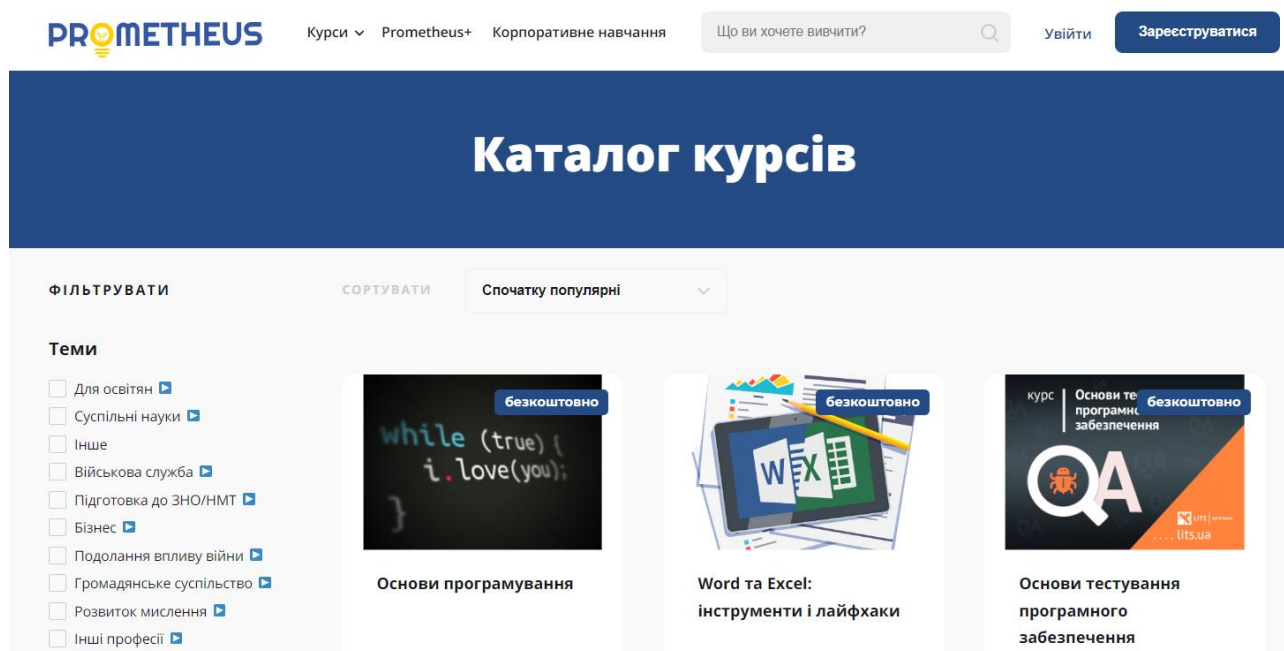


Рис. 4. Сторінка сайту МОЗ «База знань кращих практик»

Із початку введення воєнного стану за сприяння Міністерства освіти і науки України велика кількість організацій та закладів освіти має змогу безкоштовно долучитися до проекту «Цифрові сервіси для освіти України» (Mooc for Ukraine (MOOC4UA)). Проект виконується МОН України за підтримки партнерів, що погодилися надати доступ до власних ресурсів безкоштовно, міжнародного фонду «Відродження», Європейського Союзу та компанії SoftServe. Таким чином на платформі <https://mooc4ua.online/> є можливість отримати безкоштовний доступ до онлайн ресурсів та підібрати для себе курси щодо вдосконалення власної цифрової компетентності:

Табл. 2. Посилання на навчальні онлайн-платформи

Назва платформи	Звичайний доступ	Доступ через проєкт MOOC4UA
Coursera	https://www.coursera.org/	mooc4ua.online/coursera *(призупинено безкоштовний доступ із 31.07.2024 р.)
Udemy	https://www.udemy.com/	https://mooc4ua.online/f/udemy
EdX	https://www.edx.org/	https://campus.edx.org/ukraine-relief

Крім того, у листопаді 2022 року в Україні стартувала міжнародна освітня ініціатива [Ukraine Global Faculty](https://ugf.academy/) (UGF). За посиланням <https://ugf.academy/> студенти, аспіранти, викладачі, професіонали мають можливість безкоштовно відвідувати

онлайн-лекції професорів провідних світових університетів, закордонних топекспертів та підприємців.

В Україні розпочав роботу освітній хаб «[Google Знання](#)», що містить три розділи: знання для школи, знання для роботи, знання для життя.

Табл. 3. Опис розділів «Знання для роботи» та «Знання для життя» освітнього хабу «Google Знання»

ЗНАННЯ ДЛЯ РОБОТИ	ЗНАННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ
<p>Нові цифрові можливості з Google – сайт із навчальними ресурсами Google задля швидкого розвитку та стійкого відновлення економіки.</p>	<p>Пошук – знаходьте потрібну інформацію і навіть більше.</p>
<p>Digital Workshop – платформа для тих, хто хоче удосконалити навички роботи в Інтернеті, які потрібні для розвитку бізнесу, кар’єрного зростання чи впевненості у власних силах.</p>	<p>YouTube – дивіться корисні відео на різні теми.</p>
<p>Професійні сертифікати – тут знайдете гнучкі навчальні онлайн-програми, які допоможуть набути важливих практичних навичок, а також отримати сертифікат про здобуття освіти у професіях, що мають попит.</p>	<p>Google Перекладач – перекладайте різними мовами.</p>
<p>Розвивайте кар’єру з Google Cloud – програма допоможе ІТ-розробникам і студентам набути практичні та затребувані навички з основ роботи із хмарними технологіями, необхідними для розвитку кар’єри або пошуку нової роботи.</p>	<p>Планета Земля – відкривайте для себе світ за допомогою сервісу.</p>
<p>Google для малого та середнього бізнесу – ресурси й поради, які можуть стати в пригоді для українського бізнесу у скрутний час.</p>	<p>Google Об’єктив – шукайте те, що бачите.</p>
<p>Market Finder – безкоштовний сервіс, який допомагає компаніям виходити на нові ринки, шукати нових клієнтів та партнерів, збільшувати експортний продаж онлайн тощо.</p>	<p>Google Книги – знаходьте потрібну книжку через сервіс пошуку.</p>
	<p>Google Академія – шукайте наукову літературу на будь-яку тему.</p>
	<p>Центр безпеки – дізнайтеся більше про захист вашої безпеки в Інтернеті.</p>

Виконання індивідуальної проєктної роботи студента з інформаційних технологій у фармації

Практично кожен користувач комп’ютера зустрічається з необхідністю підготовки тих або інших документів – листів, статей, службових записок, звітів, рекламних матеріалів тощо. Студентам упродовж навчання необхідно робити

реферати, курсові та дипломні роботи. Далі можливий захист дисертації і т. д.

Програми для обробки документів орієнтовані на роботу з текстами, що мають структуру документа, тобто складаються з розділів, сторінок, абзаців, речень, слів. Усього існує велика кількість редакторів текстів, від найпростіших до досить потужних і складних. Серед найпоширеніших у світі редакторів назовемо Microsoft Word, WordPerfect, Write (OpenOffice). Із цих редакторів у США найпоширеніші Microsoft Word для Windows й WordPerfect, у Європі й Україні – Microsoft Word.

Саме за допомогою цієї програми виконується індивідуальна проектна робота студента з інформаційних технологій у фармації.

Вимоги до оформлення за посиланням:
https://drive.google.com/file/d/1V3Ht9YKnDu2zSyMiQfW_wXRqYAlsptdF/view?usp=sharing

При виконанні цієї роботи варто звернути увагу на правила оформлення складних документів. Одним із важливих пунктів – це створення автоматичного змісту, який можна розташувати на другій сторінці або в кінці документа.

Створення змісту починається із застосування вбудованих стилів заголовків («Заголовок 1 – 9») до заголовків, які варто включити в зміст. За бажання замість вбудованих стилів заголовків можна використати стилі структури або користувальницькі стилі. Крім того, у зміст можна включити впроваджені заголовки (декілька перших слів абзаца, оформлених спеціальним чином). Далі варто вибрати вид змісту, після чого зібрати зміст. Word знайде всі заголовки, оформлені зазначеними стилями, відсортує їх за рівнем заголовка, додаючи відповідні номери сторінок і відобразить зміст у документі.

Зміст зручно використати для швидкого переміщення документом, що переглядається на екрані: для переходу до будь-якого заголовка документа досить клацнути відповідний йому номер **сторінки** в змісті.

Практична частина заняття

Методичні рекомендації щодо створення складного документа

1. Створення автоматичного змісту.

Перед тим, як створювати автоматичний зміст, необхідно для назв розділів та підрозділів застосувати вбудовані стилі заголовків («Заголовок 1 – 9»), обираючи певну кількість для змісту. Далі для створення автоматичного змісту треба обрати вкладку **Посилання** та натиснути кнопку **Зміст**

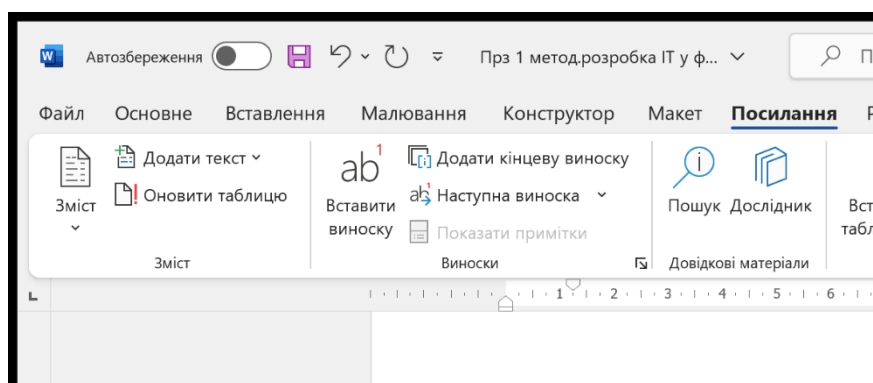


Рис. 5. Робота з автоматичним змістом

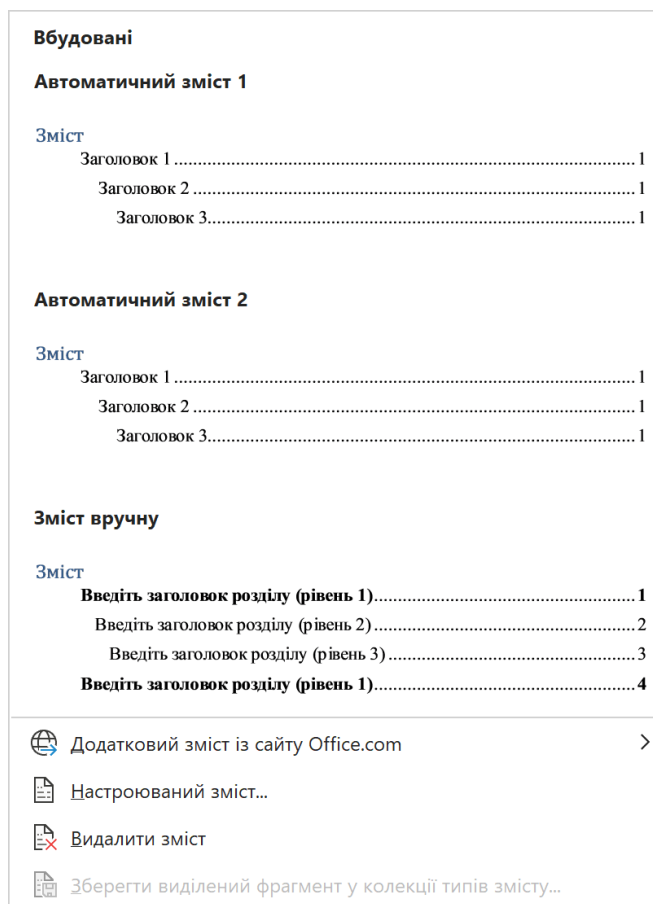


Рис. 6. Меню команда Зміст на стрічці

Обираємо, наприклад, **Настроюваний зміст**. У діалоговому вікні обрати параметри: *Показати номери сторінок*, *Номери сторінок справа*, *Заповнювач*. Також можна обрати *Формат* та *Рівні Змісту*.

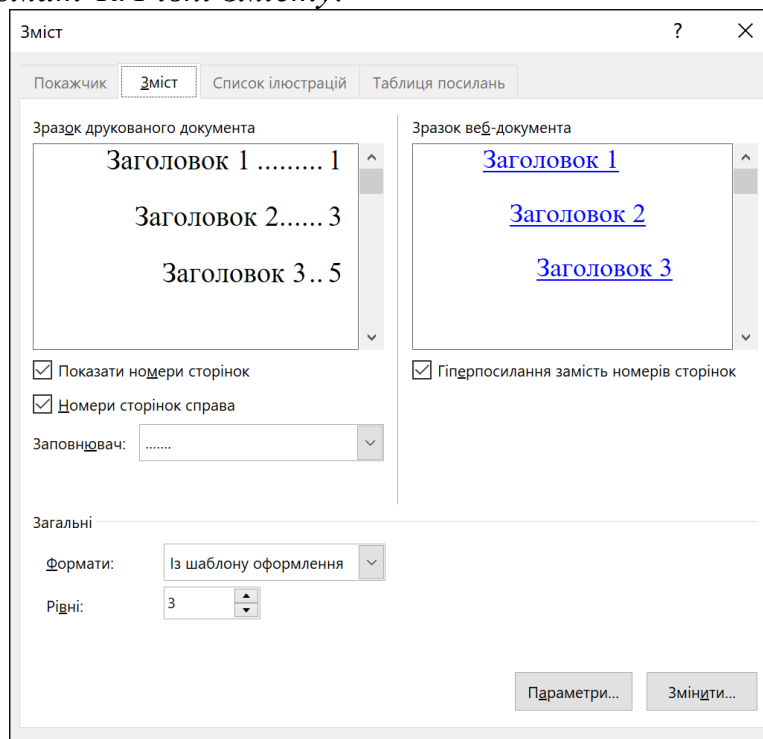


Рис. 7. Параметри настроюваного змісту

2. Створення автоматичних списків.

Для створення автоматичних списків об'єктів спочатку додають назви цим об'єктам. Назви можна додавати до рисунків, формул та інших об'єктів. Ці назви також можна використовувати для створення таблиці іменованих елементів, наприклад, таблиці рисунків або формул.

Додавання назви.

Виділіть об'єкт (таблицю, формулу, рисунок або інший об'єкт), до якого потрібно додати назву.

На вкладці **Посилання** у групі **Підписи** виберіть команду **Вставити назву**.

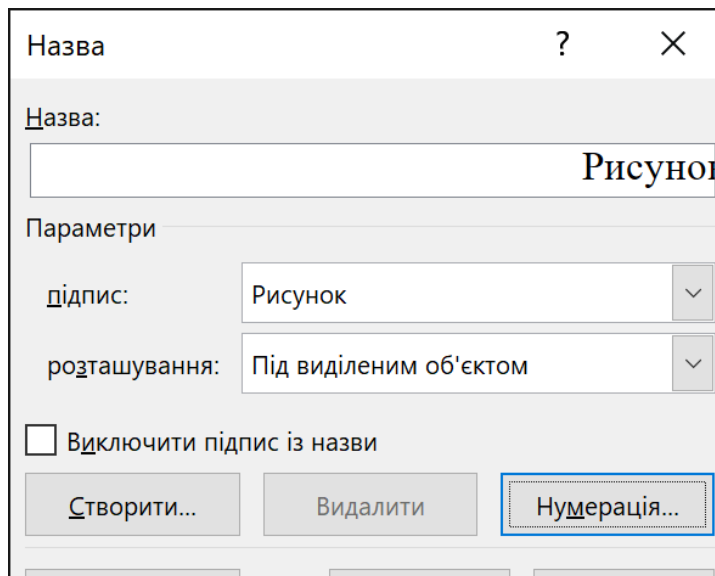


Рис. 8. Діалогове вікно обрання параметрів назви

У списку *підпис* виберіть найбільш відповідний *підпис* для об'єкта, наприклад, «Рисунок» або «Формула». Якщо в списку немає необхідного підпису, натисніть кнопку *Створити*, введіть новий підпис в полі *Назва* та натисніть кнопку ОК.

Введіть будь-який текст, включаючи розділові знаки, який повинен відобразитися після підпису.

Виберіть інші параметри на свій розсуд.

У місці, де буде список, виберіть на вкладці **Посилання** у групі **Підписи** команду **Список ілюстрацій**.

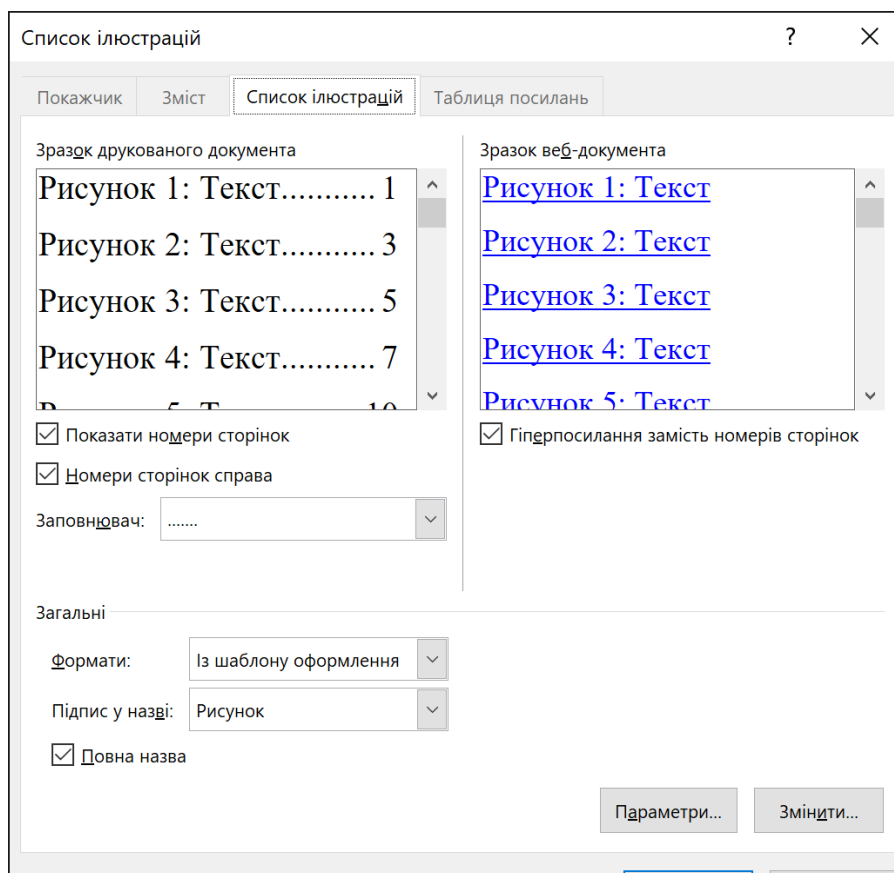


Рис. 9. Діалогове вікно вибору параметрів ілюстрацій

Обрати *Назву, Формат, Параметри*. Word знайде всі підписи, відсортує їх за номерами і відобразить список ілюстрацій у документі. При зміні назв або іншого тексту документа необхідно оновити список ілюстрацій.

3. Створення списку ключових слів – предметного покажчика.

Списки ключових слів є списками, розташованими в алфавітному порядку. У них перераховані ключові слова і терміни, використані в документі, і вказані номери сторінок, на яких вони розташовані, що дозволяє швидко знайти необхідну інформацію. Процес створення наочного покажчика складається з двох етапів: 1) відзначають слова, які будуть використані в покажчику, 2) створюється сам покажчик.

Для відзначення слів користуються вкладкою **Посилання**, вікном **Позначити елемент покажчика** групи **Показчик** кнопка **Позначити**.

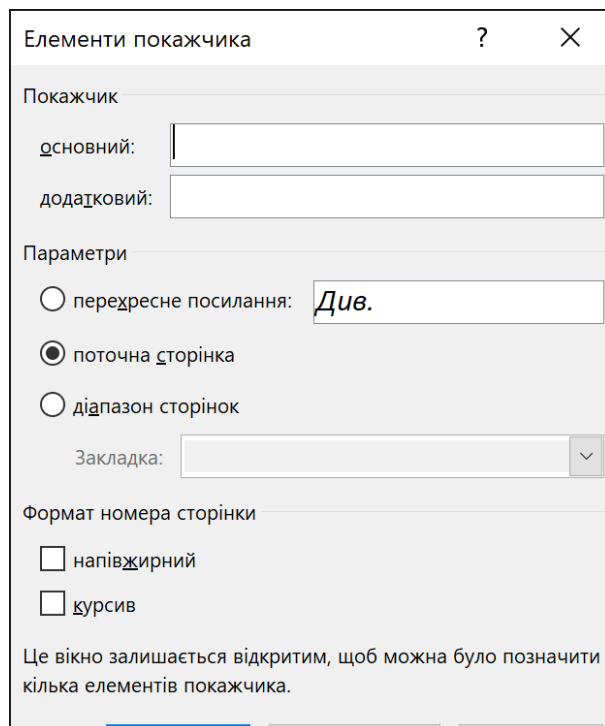


Рис. 10. Діалогове вікно вибору параметрів покажчика

У вікні заповнюють обов'язково основний елемент покажчика та інші параметри. Після цього створюють список за допомогою вікна **Показчик** із вкладки **Посилання** з групи **Показчик** кнопка **Показчик**. Вказують **Номери сторінок** по правому краю, **Формат** та інші параметри.

При включенні нових слів у список його треба оновити.

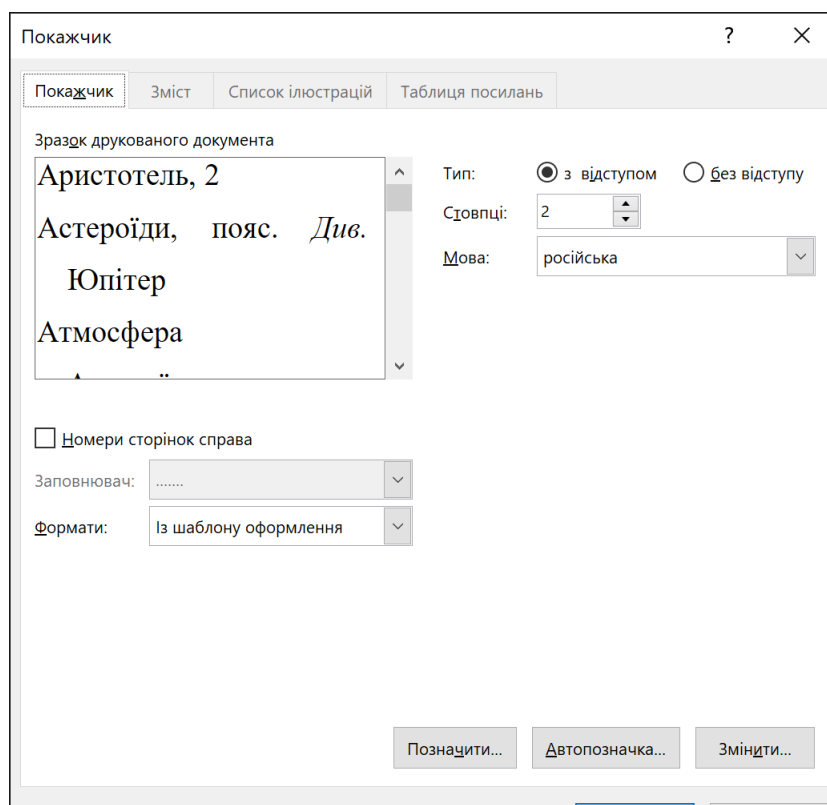


Рис. 11. Діалогове вікно вибору параметрів покажчика

Тематика індивідуальної проєктної роботи студента з інформаційних технологій у фармації:

1. Комп'ютерна грамотність використання сучасних засобів інформатизації (комп'ютерних пристроїв та базового програмного забезпечення).
2. Інформаційна та медіаграмотність роботи з інформацією в цифровому вигляді.
3. Кібербезпека, кібергігієна, захист даних.
4. Норми права та етичні норми у цифровому середовищі.
5. Аналіз даних у цифровому середовищі.
6. Перегляд, перевірка даних на достовірність, критичне оцінювання, аналітичне мислення, статистична обробка даних та їхня інтерпретація, висновки на основі аналізу даних.
7. Канали електронних комунікацій, електронна пошта, сервіси обміну повідомленнями в мережі Інтернет тощо. Немедична інформація.
8. Обмін даними, передача клінічної інформації, результатів досліджень та лікарських призначень, оцінка ризиків при передачі даних.
9. Телемедицина.
10. Дистанційна діагностика.
11. Телеконсультування / онлайн-консилиуми, профілактика захворювань онлайн та електронні системи нагляду.
12. Розумні мобільні та вбудовані цифрові пристрої, цифрові засоби ОЗ, інтелектуальні сенсори, маніпулятори для пацієнтів (за фаховою спеціалізацією).
13. Віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність.
14. Штучний інтелект у фармації.
15. 3D проєктування та друк.

Тестування та завдання з теми:

Інформаційні технології у фармації у контексті цифрової трансформації системи охорони здоров'я та сучасних трендів діджиталізації. Структура і зміст цифрової компетентності працівника охорони здоров'я. Цифрові освітні ресурси для фармацевтів щодо вдосконалення власної цифрової компетентності. Виконання індивідуальної проєктної роботи студента з інформаційних технологій у фармації. Вхідний контроль знань студентів



Джерела:

1. Закон України «Про захист персональних даних» URL: <https://www.president.gov.ua/documents/2297vi-11567>

2. Закон України «Про електронні довірчі послуги» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19>

3. Кабінет Міністрів України – Розпорядження Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>

4. Булах І. Є., Войтенко Л. П., Мруга М. Р. та ін. Медична інформатика в модулях : практикум. Київ : Медицина, 2012, 208 с.

5. Булах І. Є., Лях Ю. Є., Марценюк В. П. та ін. Медична інформатика : підручник. Тернопіль : ТДМУ, 2008, 308 с.

6. Рамка цифрової компетентності працівника охорони здоров'я URL: <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0%20%D0%B7%D0%BD%D0%B0%BD%D1%8C%20HEALTH/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.%20%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%96%D1%8F%201.0.pdf>

7. Цифрові освітні ресурси для розвитку медичних працівників URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/tsyfrovi-osvitni-resursy-dlia-rozvytku-medychnykh-pratsivnykiv>

8. Підбірка онлайн-курсів для удосконалення медичних та цифрових навичок URL: <https://ehealth.gov.ua/2022/12/12/pidbirka-onlajn-kursiv-dlya-udoskonalennya-medychnyh-ta-tsyfrovyh-navychok/>

Тема 2. Загальна цифрова грамотність фармацевта. Кібербезпека, кібергігієна, захист даних, норми права та етичні норми в цифровому середовищі. Організація робочого середовища фармацевтичного працівника для реалізації вимог щодо захисту інформації та дотримання кібергігієни праці. Прикладні програми загального та спеціального призначення провідних світових постачальників для опрацювання фармацевтичних даних та вирішення завдань. Створення структурних хімічних формул із використанням спеціального програмного забезпечення

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Мельник О. М., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Розвиток цифрових технологій сприяє розвитку національної цифрової економіки та суспільства, підвищенню якості життя громадян, а також диктує потребу у підготовці кадрового потенціалу для реалізації державної політики цифрової трансформації у сфері охорони здоров'я, яку окреслено, зокрема в законодавчих актах із розвитку цифрової економіки та суспільства України, розвитку цифрових компетентностей громадян, цифрової трансформації системи охорони здоров'я. Пріоритетні напрямки, завдання і проекти у сфері охорони здоров'я визначені МОЗ, НСЗУ, ДП «Електронне здоров'я», схвалені Мінцифри України і вже значною мірою реалізовані у вигляді створеної в Україні екосистеми електронної охорони здоров'я, а також введених окремо спецкурсів у закладах медичної та фармацевтичної освіти. Такий підхід узгоджується зі світовими тенденціями та рекомендаціями ВООЗ, однак наразі залишаються ще відкритими питання структуризації і відповідності конкретних цифрових знань, умінь і навичок певним рівням фахової кваліфікації, посадовим обов'язкам і виконуваним функціям працівників охорони здоров'я різних категорій [1].

При впровадженні електронної охорони здоров'я та електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ) цифрова компетентність стає невіддільною складовою професійної діяльності медичних працівників та є ключовою компетентністю в умовах цифрової трансформації охорони здоров'я. Цифрова компетентність охоплює впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій безпосередньо у професійній діяльності, а також для безперервного професійного розвитку (БПР), працевлаштування та власного розвитку. Цифрова компетентність працівника охорони здоров'я включає такі поняття, як загальна цифрова грамотність, інформаційна грамотність, управління цифровими медичними даними та передача медичної інформації, цифрова комунікація та співпраця, оптимізація та управління

обігу ліків та лікарських призначень, замовлення діагностичних досліджень, підтримка прийняття рішень, кібергігієна та кібербезпека (враховуючи захист персональних даних пацієнтів), а також розв'язання проблем і навчання впродовж життя у цифровому середовищі [1].

Автоматизоване робоче місце (далі – АРМ) – індивідуальний комплекс технічних і програмних засобів, що призначений для автоматизації професійної праці користувача і забезпечує підготовку, редагування, пошук і видачу на екран та друк необхідних йому документів і даних.

АРМ медичного працівника є програмним модулем електронної медичної інформаційної системи (МІС), призначеним для підвищення ефективності роботи медичних працівників шляхом значного скорочення часу на виконання іншої роботи, наприклад, на ведення документації в паперовому вигляді. АРМ включає такі ключові блоки: робоче місце лікаря та робоче місце фармацевта [1].

Робоче місце лікаря – це функціональний блок, що включає основні інструменти щодо роботи з даними про пацієнтів та їхніми медичними записами в ЕСОЗ для лікарів первинної медичної допомоги (ПМД) та спеціалізованої медичної допомоги (СМД) і складається з відповідних модулів.

Робоче місце фармацевта – це функціональний блок для роботи фармацевтичних працівників в ЕСОЗ. [Цей модуль МІС розроблений для](#) погашення електронного рецепта за власні кошти пацієнта та погашення електронного рецепта в рамках програми «Доступні ліки».

[\[KS1\]Про функціонування інформаційно... | від 25.07.2022 № 1317 \(rada.gov.ua\)](#)

Метою створення **Робочого місця фармацевта** є:

- оптимізація, прозорість та ефективність процесу погашення рецептів на рецептурні ліки;
- спрощення та автоматизація регулярної звітності в аптеці;
- інструмент контролю за відпуском рецептурних препаратів суворої звітності;
- інструмент відпуску рецептурних препаратів за програмою «Доступні ліки».

У залежності від вибору МІС модуль робочого місця фармацевта може відрізнятися за інтерфейсом та додатковою функціональністю.

Обсяг **функціональних вимог**:

- можливість перегляду записів про електронні рецепти, зокрема виписані за програмою реімбурсації «Доступні ліки»;
- відпуск лікарських засобів за електронними рецептами, зокрема виписаними за програмою реімбурсації «Доступні ліки»;
- реалізація функції реєстрації права роботи співробітників АЗ через МІС, у разі використання даного модуля окремо від «Адміністративного модуля аптечного закладу».

Для відпуску рецептурних ліків аптечний заклад необхідно забезпечити таким обладнанням:

- робоче місце фармацевта: стандартний ПК або ноутбук;

- доступний та швидкий інтернет: відтак кожен комп'ютер має бути підключеним до мережі Інтернет;
- програмне забезпечення: операційна система, МІС. Надавайте перевагу ліцензійному програмному забезпеченню – це забезпечить його регулярне оновлення до актуальної версії, а також посилить безпеку вашої комп'ютерної мережі;
- периферійна техніка: сканер штрихкодів (опціонально для зручності сканування рецептів).

Мобільний застосунок – це різновид спеціалізованого програмного забезпечення, призначеного для роботи на портативних пристроях, наприклад, смартфонах або смартгодинниках, і вирішення проблемно-орієнтованих задач.

Додатки для смартфонів медичних працівників реалізують багато функцій, більшість із яких можна об'єднати в п'ять основних категорій: адміністрування, зберігання та доступ до медичних записів, комунікація та консультування, пошук та збір інформації та медична освіта.

За допомогою таких додатків, як PubMed, Skyscape, Epocrates чи Medscape працівники охорони здоров'я можуть швидко знаходити актуальну наукову літературу, проводити пошук за ключовими словами, авторами, тематикою та іншими параметрами. Це повноцінні онлайн-ресурси, які надають можливість отримувати оновлену інформацію про останні дослідження в галузі медицини, клінічні випадки та стандарти медичної практики, надають доступ до інформації про ліки та медичні протоколи.

Корисними для медичних фахівців є також додатки, які вміщують в собі затверджені національні класифікатори та дозволяють швидко знайти необхідний код для клінічного кодування наданих послуг.

Одним із провідних українських мобільних застосунків у таких категоріях, як медицина та фармацевтика є застосунок Tabletki.ua чи Liki24. Вони дозволяють знайти і зберегти інструкцію до будь-яких ліків, дізнатися діючу речовину, протипоказання, спосіб застосування, дозування, зберігання і навіть відшукати аналоги ліків, які вас цікавлять. До того ж, це простий спосіб знайти будь-які необхідні ліки та товари для здоров'я в Україні.

Також мобільні додатки знаходять своє використання у тайм-менеджменті та інформаційному менеджменті. До прикладу, Google Keep чи Evernote дозволяють створювати нотатки, складати списки справ, зберігати важливу інформацію та легко організувати її; GoodReader або iAnnotate дозволяють користувачам взаємодіяти з PDF-документами; Dropbox, Google Диск або Microsoft OneDrive дозволяють зберігати, організувати та синхронізувати документи, файли та фотографії у хмарному сховищі для легкого доступу та обміну ними; Google Календар або Microsoft Outlook – це календарні додатки/планувальники задач, які дозволяють створювати події, планувати зустрічі, встановлювати нагадування та керувати розкладом.

Але зазвичай для медичної організації не потрібен окремий додаток: спеціалізоване програмне забезпечення здатне виконувати всі необхідні завдання. При цьому варто зазначити, що деякі мобільні застосунки не здатні повністю виконувати функції своїх веб-версій, але враховуючи попит саме на мобільні додатки, більшість розробників вже працюють над розширенням мобільних можливостей своїх програм.

Українські медичні інформаційні системи не є винятком: мобільні додатки до таких медичних інформаційних систем, як Medics, Doctor Eleks чи Health24 надають можливість записуватися на прийом до лікарів, комунікувати з ними та переглядати результати прийомів у медичній картці.

Додаток Helsi – один із найбільш відомих безкоштовних медичних онлайн-сервісів, який допомагає отримати всі необхідні медичні послуги. Додаток дозволяє знайти потрібного лікаря та записатися до нього або записати своїх рідних, зберігати медичні дані в особистому кабінеті, встановити нагадування для прийому ліків. Існує також мобільний додаток Helsi для лікаря, який надає лікарю можливість зберегти потрібні дані, заповнити прийом чи навіть провести онлайн-консультацію.

Згадані додатки та багато інших із часом лише розширюють свій функціонал, тож впровадження мобільних телефонів та застосунків у галузь охорони здоров'я не викликає сумнівів. Вони вже стали незамінними інструментами для медичних фахівців, демонструючи позитивний вплив на процес діагностики та лікування.

<https://moz.gov.ua/uk/mobilnij-telefon-smartfon-ta-mobilni-zastosunki>

Програмне забезпечення – комп'ютерні програми, що виконують специфічні завдання або функції на комп'ютері.

Текстовий процесор – програма для створення, редагування та форматування текстових документів.

Табличний редактор – програма для створення, редагування та аналізу даних у вигляді таблиць.

Презентаційна програма – програма для створення презентацій із використанням тексту, графіки, анімації та інших елементів.

Хмарне програмне забезпечення – програмне забезпечення, яке зберігає дані та дозволяє користувачам спільно працювати над ними через Інтернет.

Реальний час – миттєва обробка та оновлення даних без затримок.

Інноваційні продукти – новаторські та передові рішення, що впроваджуються в продуктах, щоб забезпечити покращену функціональність та відповідати сучасним потребам користувачів.

Microsoft Corporation – провідний світовий постачальник програмного забезпечення, заснований у 1975 році.

Microsoft Word – програмне забезпечення для створення та редагування текстових документів із широким набором функцій.

Microsoft Excel – програмне забезпечення для створення та редагування таблиць, проведення розрахунків та аналізу даних.

Microsoft PowerPoint – програмне забезпечення для створення професійних презентацій із використанням тексту, графіки та інших елементів.

Google LLC – провідний світовий постачальник програмного забезпечення з фокусом на хмарні послуги та інструменти для роботи з текстом, таблицями та презентаціями

Google Docs – хмарне програмне забезпечення для спільної роботи над текстовими документами (створення та редагування текстових документів) у режимі реального часу.

Google Sheets – хмарне програмне забезпечення для створення та редагування таблиць, виконання розрахунків та спільної роботи над даними.

Google Slides – хмарне програмне забезпечення для створення презентацій із використанням слайдів, графіки та інших елементів.

Apple Inc. – компанія, відома своїми інноваційними продуктами, серед яких програмне забезпечення для створення текстових документів, таблиць та презентацій, ПК, мобільні телефони та інші електронні пристрої.

Pages – текстовий редактор, розроблений Apple з функціональним набором і шаблонами для створення професійних документів для їхніх операційних систем.

Numbers – таблична програма, що входить до складу пакету iWork компанії Apple.

Keynote – програма для створення презентацій, що входить до пакету iWork компанії Apple.

Apache OpenOffice – відкритий пакет програмного забезпечення з текстовим процесором, табличним редактором та презентаційним інструментом.

LibreOffice – відкритий пакет офісних програм із текстовим процесором, табличним редактором та презентаційною програмою.

WPS Office – офісний пакет програмного забезпечення з текстовим процесором, табличним редактором та презентаційною програмою.

Corel WordPerfect Office – набір офісних програм із текстовим процесором, табличним редактором та презентаційною програмою.

SoftMaker Office – комерційний офісний пакет із текстовим процесором, табличним редактором та презентаційною програмою.

Google LLC – ще один провідний світовий постачальник програмного забезпечення, відомий своїми хмарними послугами та інструментами для роботи з текстом, таблицями та презентаціями.

Одним із найпопулярніших інструментів для створення та редагування текстових документів є **Google Docs**. Це безкоштовне хмарне програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам спільно працювати над документами в режимі реального часу. **Google Docs** має простий інтерфейс, зручні інструменти форматування та можливість зберігати документи в хмарі.

Google Sheets – це аналог **Microsoft Excel** у наборі інструментів **Google**. Із його допомогою можна створювати та редагувати таблиці, виконувати розрахунки, спільно працювати над даними та ділитися результатами з колегами.

Для створення презентацій **Google** пропонує **Google Slides**. Це зручне інтерактивне програмне забезпечення, яке дозволяє створювати презентації з використанням різноманітних слайдів, графіки, зображень та інших елементів. **Google Slides** також має можливість спільної роботи над проектами та зберігання презентацій у хмарі.

Apple Inc. відома своїми інноваційними продуктами, враховуючи програмне забезпечення для створення текстових документів, таблиць та презентацій.

Pages є текстовим редактором, розробленим **Apple** для їхньої операційної системи **macOS** та **iOS**. Це потужний інструмент із великим набором шаблонів та функцій, що дозволяють створювати професійні документи, включаючи листи, резюме, звіти та багато іншого.

Numbers є табличною програмою, яка входить до складу пакету **iWork** компанії **Apple**. Вона пропонує широкі можливості для створення складних таблиць, графіків та діаграм, а також підтримку спільної роботи над даними.

Keynote – це програма для створення презентацій, що також входить до пакету **iWork**. Із її допомогою можна створювати захоплювальні презентації з використанням красивих слайдів, анімації, відео та звукових ефектів.

Наповнення інноваційного ринку програмного забезпечення нараховують багато компаній, які не є такими великими, як Microsoft, Google та Apple. Ось кілька додаткових офісних пакетів, табличного та презентаційного програмного забезпечення:

1. Apache OpenOffice

Apache OpenOffice є відкритим пакетом програмного забезпечення, який має текстовий процесор (Writer), табличний редактор (Calc) та презентаційний інструмент (Impress). Цей безкоштовний пакет надає користувачам можливість створювати, редагувати та формувати документи, таблиці та презентації.

2. LibreOffice

LibreOffice є іншим відкритим пакетом офісних програм, який надає текстовий процесор (Writer), табличний редактор (Calc) та презентаційну програму (Impress). Він пропонує багато функцій, сумісних із іншими популярними офісними пакетами, і може бути використаний на різних операційних системах.

3. WPS Office

WPS Office (раніше відомий як Kingsoft Office) – це офісний пакет програмного забезпечення, який включає текстовий процесор (Writer), табличний редактор (Spreadsheets) та презентаційну програму (Presentation). WPS Office володіє зручним інтерфейсом, багатьма функціями та підтримкою різних форматів файлів.

4. Corel WordPerfect Office

Corel WordPerfect Office – це інший відомий набір офісних програм, який має в своєму складі текстовий процесор WordPerfect, табличний редактор Quattro Pro та презентаційну програму Presentations. Цей пакет пропонує різні функції, спрямовані на поліпшення продуктивності та редагування документів.

5. SoftMaker Office

SoftMaker Office є комерційним офісним пакетом, який включає текстовий процесор TextMaker, табличний редактор PlanMaker та презентаційну програму Presentations. Він пропонує широкі можливості для редагування та форматування документів, а також сумісний із форматами Microsoft Office.

Кібербезпека, кібергігієна, захист даних, норми права та етичні норми в цифровому середовищі. Організація робочого середовища фармацевтичного працівника для реалізації вимог щодо захисту інформації та дотримання кібергігієни праці.

Кібербезпека – це захищеність комп’ютерних інформаційних пристроїв та систем від несанкціонованого доступу, що забезпечує конфіденційність, цілісність та доступність інформації [4].

**КІБЕРБЕЗПЕКА:
СКЛАДОВІ ТА ЗАГРОЗИ**

Кібербезпека – це:

- захищені медичні дані мільйонів пацієнтів
- стає функціонування інформаційних систем медичних закладів
- безпека країни та стійкість перед ворогом

Кіберзагрози	Складові кібербезпеки
<ul style="list-style-type: none"> • викрадання даних • програми-шифрувальники • програми, що знищують дані • DDoS-атаки, що призводять до недоступності сервісів • шпигунські програми • фішинг 	<ul style="list-style-type: none"> • антивірус • складні паролі • двофакторна автентифікація • ліцензійне ПЗ* • оновлення ПЗ* • торенти • підозрілі посилання • передача даних облікових записів • замовчування кіберінцидентів • використання незахищених мереж Wi-Fi

*програме забезпечення

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ | eHealth | USAID

Цей матеріал підготовлено за підтримки Агентства США з міжнародного розвитку (USAID), наданої від імені народу Сполучених Штатів Америки. Відповідальність за зміст цього повідомлення, який несе відповідальні за його розповсюдження, належить виключно компанії ТОВ «Діжитал Консалтинг» в рамках контракту #17200218000001.

Рис. 12. Кібербезпека: Складові та загрози

Сфера охорони здоров'я – одна із лідерів у світі за зростанням кількості кібератак. У 2022 році на тиждень відбувалось 1 463 кібератаки, що на 74 % більше, ніж у 2021-му. Витоки даних у медичній сфері найдорожчі – у середньому вони обходилися медичним закладам західних країн у \$ 10 млн (дані [CHECK POINT RESEARCH \(CPR\) TEAM](#) за 2022 рік).

Електронна система охорони здоров'я зберігає та обробляє медичні дані мільйонів українських пацієнтів. Вона надійно захищена. Персональні та медичні дані українців зберігаються в реєстрах у центральній базі даних, для них створено систему захисту інформації. Відповідальність за захист окремих медичних інформаційних систем несуть їхні розробники. Однак і медичні заклади відповідають за виконання передбачених угодою із МІС вимог щодо безпечної експлуатації цих систем.

Але завжди слабкою ланкою будь-якої системи є людина. 61 % кібератак у медичній сфері відбувається через недотримання правил кібербезпеки користувачами.

The screenshot shows the website of the Ministry of Health of Ukraine. The header includes the logo of the Ministry, contact information (0 800 60 20 19), and navigation links for language (Ukr), E-cabinet, search, and accessibility. The main navigation bar lists various services like 'Воєнний стан', 'Громадянам', 'Медичним працівникам', etc. The breadcrumb trail reads: 'Головна → eHealth → Кібербезпека → Шаблони для впровадження кіберстандартів у медичних закладах'. The main heading is 'Шаблони для впровадження кіберстандартів у медичних закладах'. The text explains the purpose of the templates and lists four categories: policies, procedures, job responsibilities, and technical tasks. A sidebar on the right contains a menu with items like 'Електронна система охорони здоров'я', 'Електронна інтегрована система спостереження за захворюваннями (ЕЛІССЗ)', 'Система Meddata', 'Медичні висновки', 'e-Stock', 'Е-рецепти', 'Кібербезпека', and 'Кіберзахист'.

Рис. 13. Шаблони для впровадження кіберстандартів у медичних закладах

Прикладні програми загального та спеціального призначення провідних світових постачальників для опрацювання фармацевтичних даних та вирішення завдань. Створення структурних хімічних формул із використанням спеціального програмного забезпечення

Програма ISIS DRAW (MDL Information System Inc.) використовується для створення хімічних формул. Програма використовує власний формат файлів .skc, а також підтримує стандартні формати хімічних файлів MDL molfile, Rxnfile и TGfile.

Із допомогою програми можна створити 2D молекули і має деякі функції 3D обертання. Також вона містить функції для розрахунку бруто-формули речовини, її елементного складу та молекулярної маси.

2.1. Загальна інформація про програму

2.1.1. Структура робочого вікна і меню програми

Після запуску програми з'являється робоче вікно програми, яке містить:

- рядок назви (за замовчанням Untitled);
- кнопки управління (забезпечують операції: звернути вікно до піктограми; регулювати розмір вікна; закрити програму);
- рядок меню;
- дві панелі інструментів.

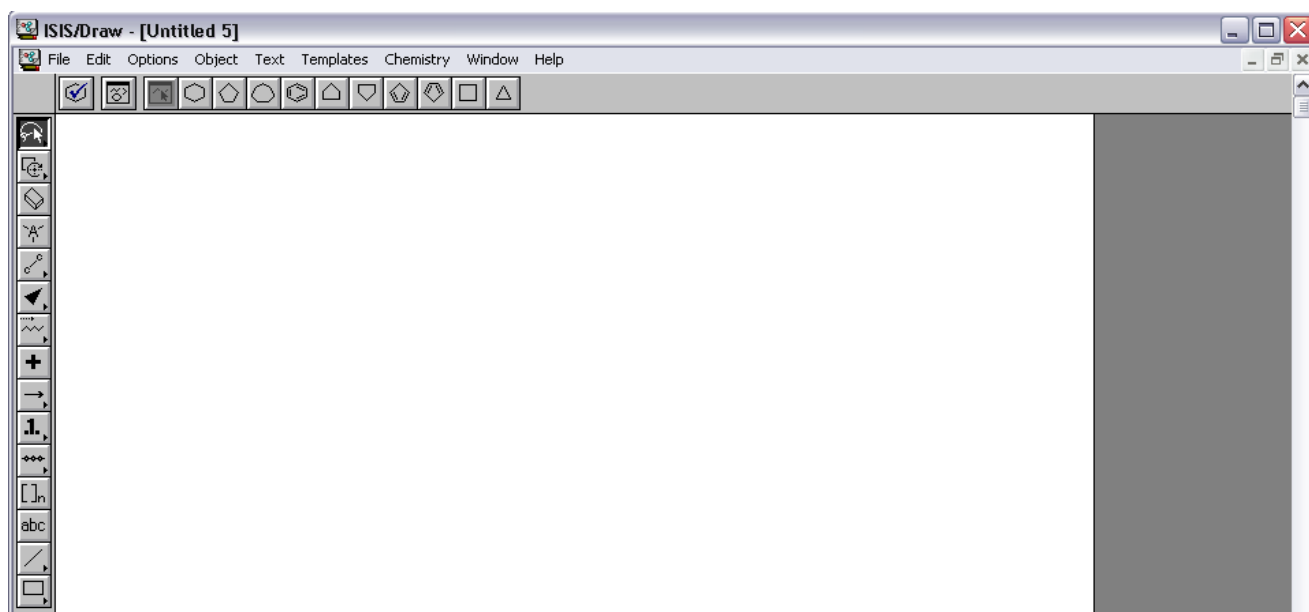











Рис. 14. Робоче вікно програми ISIS DRAW

На панелі інструментів міститься група опції звернення до відповідних команд, які використовуються для створення та редагування молекул. Деякі кнопки панелі інструментів пов'язані з декількома функціями. У цьому випадку у правому нижньому куті кнопки можна побачити трикутник, напрямлений вершиною праворуч. При натисканні на цей трикутник з'являється додаткова панель із кнопками інструментів.

Табл. 4. Основні кнопки панелі інструментів програми ISIS DRAW

	Виділення об'єктів довільної форми (lasso tool)
	Виділення прямокутника (select tool)
	Виділення всієї молекули (molecule select tool)
	Поворот молекули (rotate tool) містить 2 інструменти: для повороту у площині (2D) та у просторі (3D)

	Видалення зв'язків або атомів
	Вибір необхідного хімічного елементу. Вибрати атом, який необхідно змінити (за замовчанням – атом Карбону) та з випадуючого списку вибрати необхідний або ввести з клавіатури. Також можна ввести групу атомів
	Створення зв'язків між атомами (одинарні, подвійні та потрійні зв'язки)
	Створення просторових зв'язків, що розміщені у різних площинах
	Знак плюс у рівнянні реакції
	Стрілки для різних типів реакцій
	«Атом-атом карта». Використовується для запису хімічних реакцій. Дозволяє встановити, які атоми реагентів відповідають атомам продукту. Також можна визначити, який зв'язок розривається для утворення продукту реакції
	Створення ланцюгів атомів різної довжини
	Інструмент послідовностей. При введенні хімічного елементу з'являється ціла молекула, яку можна редагувати з використанням інших інструментів
	Дужки для зображення полімерів. Також можна задавати значення n
	Додавання тексту
	Створення ліній (прямих, ламаних, заокругленої, еліптичної форми)
	Створення геометричних фігур: прямокутників із гострими та заокругленими кутами, полігональних фігур, еліпсів

На рисунку 15 представлено додаткову групу шаблонів для створення циклічних сполук.



Рис. 15. Шаблони для створення циклічних сполук

Табл. 5. Список меню програми ISIS DRAW

File	Містить команди, які дозволяють створити, зберегти, роздрукувати, додати ще одну молекулярну систему в робочий простір, експортувати в інші програми та вийти з програми.
Edit	Містить команди, які використовуються для виділення і редагування молекул.
Options	Містить команди, які використовуються для зміни налаштувань.
Object	Містить команди, які застосовуються для групування та редагування молекул.

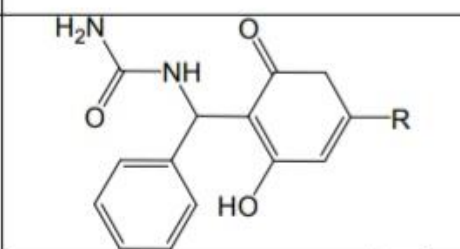
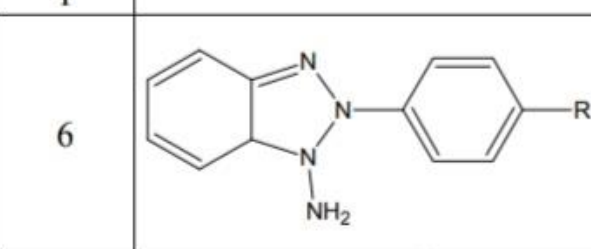
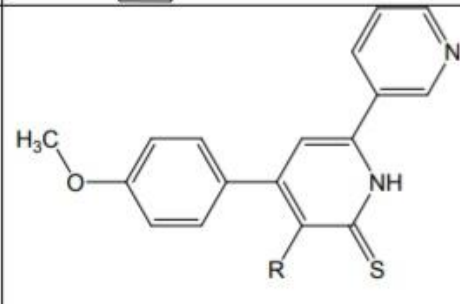
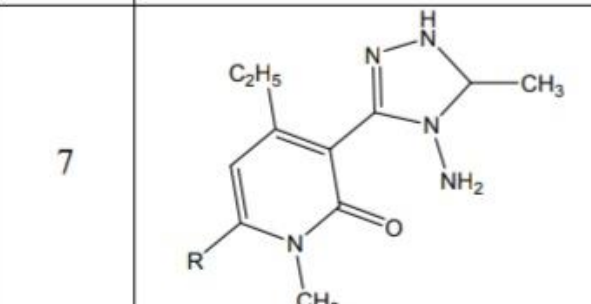
Text	Використовуються для роботи з текстовими елементами.
Templates	Містить шаблони для створення молекул та інструменти для роботи з ними.
Chemistry	Дозволяє визначати молекулярні величини, хіральні центри, проводити розрахунки молекулярної маси, молекулярної формули, елементного складу молекули.
Window	Переключення між відкритими вікнами.
Help	Допомога, довідка про програму.

Практичні завдання

Завдання 1.

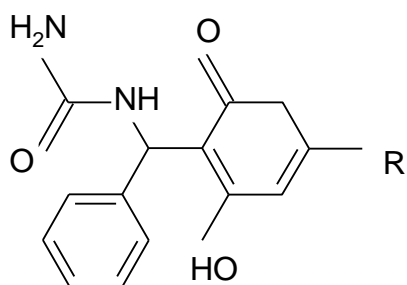
1. За допомогою інструментів та шаблонів створити хімічну структурну формулу речовини (згідно з варіантом у Таблиці 6).
2. Провести розрахунок емпіричної формули, елементного складу та молекулярної маси речовини. Виділити молекулу. У меню Chemistry обрати Calculate Mol Values – Calculate – Paste.
3. Оформити звіт у Microsoft Word.

Табл. 6. Формули для опрацювання

Варіант	Загальна формула	Варіант	Загальна формула
1		6	
2		7	

3		8	
4		9	
5		10	

Приклад оформлення звіту (варіант 1):



Molecular Weight = 264.41
 Exact Mass = 264
 Molecular Formula = C₂₀H₂₄
 Molecular Composition = C 90.85% H 9.15%

Завдання 2.

Створити в текстовому редакторі одне з запропонованих рівнянь хімічних перетворень.

- 1) $\text{CaO} \rightarrow \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$
- 2) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- 3) $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KAlO}_2$
- 5) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
- 6) $\text{KOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$
- 7) $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
- 8) $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{MgCl}_2$

Завдання 3.

Створити наведену нижче схему класифікації кислот із допомогою об'єктів SmartArt у текстовому редакторі.



Рис. 16. Схема класифікації кислот

Завдання 4.

1. Запустити табличний процесор Excel.

Табл. 6. Анкета продажу аптеки

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота	Середній продаж за день
Противірусні	200	112	162	118	180	258	
Антибіотики	79	69	58	76	63	109	
Жарознижуючі	162	68	76	78	108	175	
Антигістамінні	100	80	82	68	120	197	
Всього продано за день							

2. На листі 1 створити таблицю за зразком Табл. 6.

3. На основі показників тижневого продажу порахувати середній продаж за день кожної групи лікарських засобів окремо та скільки продано щодня всіх препаратів разом.

4. Виконати умовне форматування діапазону комірок, які містять значення середнього продажу за день кожної групи лікарських засобів у залежності від їхнього вмісту. Якщо вміст комірки < 100 – світло-червона заливка, якщо вміст комірки > 150 – зелена заливка.

5. Створити кругову діаграму, яка відображає, скільки препаратів було продано за понеділок.

Діаграма повинна включати:

- назву діаграми «*Об'єм продаж за понеділок*»;
- легенду, розміщену справа;
- на самій діаграмі потрібно розмістити підписи даних.

6. Побудувати стовпчикову діаграму, яка порівнює, скільки було продано препаратів в кожен день тижня.

7. Перейменувати Лист 1 на *Продаж*.

Завдання 5.

Звіт виконання роботи виконати у вигляді презентації.

Перший слайд – Зміст (Завдання 1, Завдання 2 і т. д.)

Тестування та завдання з теми:

Загальна цифрова грамотність фармацевта. Кібербезпека, кібергігієна, захист даних, норми права та етичні норми в цифровому середовищі. Організація робочого середовища фармацевтичного працівника для реалізації вимог щодо захисту інформації та дотримання кібергігієни праці. Прикладні програми загального та спеціального призначення провідних світових постачальників для опрацювання фармацевтичних даних та вирішення завдань. Створення структурних хімічних формул із використанням спеціального програмного забезпечення



Джерела:

1. Робота з комп'ютером, автоматизоване робоче місце медичного працівника URL: <https://moz.gov.ua/uk/robota-z-komp-yuterom-avtomatizovane-roboche-misce-medichnogo-pracivnika-2>
2. Мобільний телефон (смартфон) та мобільні застосунки URL: <https://moz.gov.ua/uk/mobilnij-telefon-smartfon-ta-mobilni-zastosunki>
3. Даник Ю. Г. Д85 Основи кібербезпеки та кібероборони : підручник / Ю. Г. Даник, П. П. Воробієнко, В. М. Чернега. [Видання друге, перероб. та доп.]. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2019. 320 с. ISBN 978-617-582-069-8
4. Кібербезпека URL: <https://moz.gov.ua/uk/kiberbezpeka>

Змістовий модуль 2. Прикладні інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу фармацевтичних даних, робота з даними електронної системи охорони здоров'я України, цифрова комунікація у фармації

Тема 3. Електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ) України: огляд і характеристика екосистеми, її складових. Базова інформація про дворівневу архітектуру ЕСОЗ в Україні. Функціонал МІС для аптечних закладів. Персональний кабінет фармацевта в МІС. Інтеграція МІС з аптечними інформаційними системами. Робота з програмами реімбурсації лікарських засобів

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Електронна система охорони здоров'я – двокомпонентна система, в якій користувач через МІС взаємодіє з центральною базою даних.



Рис. 17. Модель ЕСОЗ

Центральної бази даних (ЦБД) – інформаційно-телекомунікаційна система, яка містить передбачені законодавством реєстри, програмні модулі, інформаційну систему НСЗУ, в частині необхідній для реалізації державних фінансових гарантій та ін.

Також забезпечує можливість створення, перегляду, обміну інформацією та документами між реєстрами, державними електронними інформаційними ресурсами,

електронними медичними інформаційними системами.

МІС (електронна медична інформаційна система) – інформаційно-телекомунікаційна система, яка дає змогу автоматизувати роботу суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я, створювати, переглядати, обмінюватися інформацією в електронній формі, зокрема з центральною базою даних (у разі підключення).

Ключові ролі ЕСОЗ:

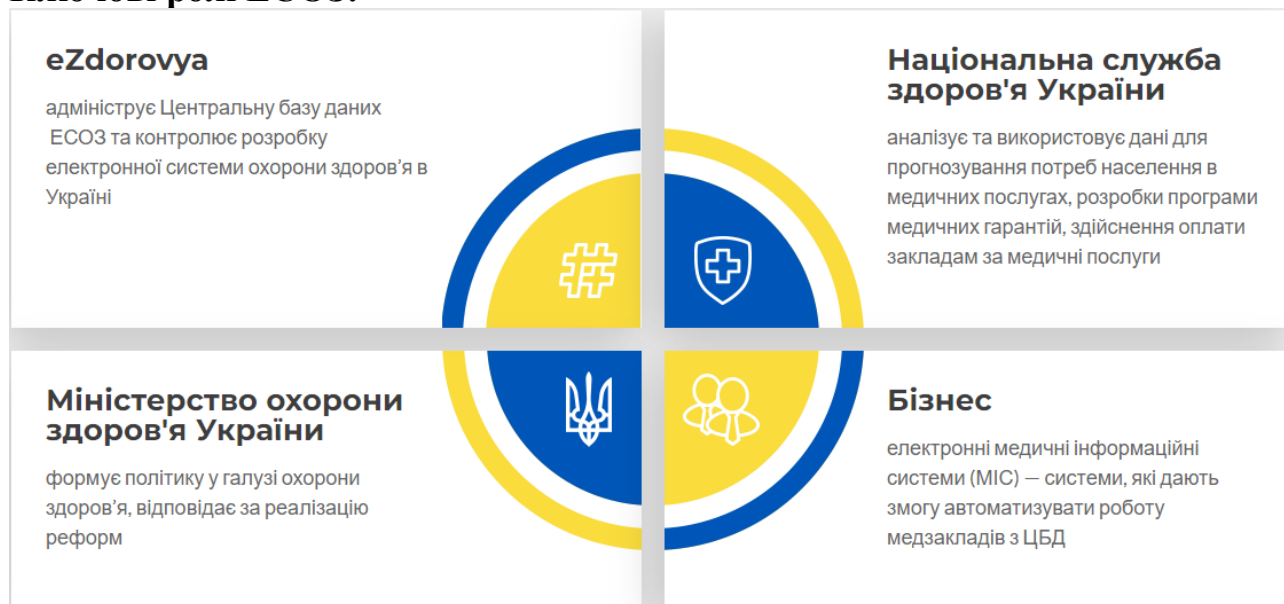


Рис. 18. Ключові ролі ЕСОЗ

На сайті <https://ehealth.gov.ua/aptechnym-zakladam/> розміщено інформацію стосовно впровадження МІС в аптечних закладах.

Табл. 7. Посилання на популярні МІС

Медична інформаційна система	Посилання
<u>Аптека 9-1-1</u>	https://mis.apteka911.ua/
<u>Дорадо</u>	https://e-dorado.com.ua/
<u>еАптека-Компендіум</u>	https://pharmbase.com.ua/uk/
<u>Каштан</u>	https://ciet-holding.com/mis-kashtan/
<u>Подорожник</u>	https://mis.podorozhnyk.ua/
<u>Скарб</u>	https://skarb.ua/
<u>Фарма Профі</u>	https://mis.add.ua/
<u>Doctor Eleks</u>	https://doctor.eleks.com/
<u>Helsi</u>	https://reform.helsi.me/
<u>nHealth</u>	https://vikisoft.kiev.ua/nhealth/aptechna-mis-nhealth/
<u>Pharma Space</u>	https://zr.in.ua/
<u>Tabletki.ua</u>	https://tabletki.ua/

Функціонал для аптечних закладів

Підключено	МІС успішно пройшла тестування вказаного функціоналу і відповідає чинним технічним вимогам до МІС
Підключено	МІС не пройшла повторне тестування підключеного функціоналу і наразі не відповідає чинним технічним вимогам до МІС
Тестування	МІС знаходиться в процесі тестування функціоналу на відповідність чинним технічним вимогам до МІС
В розробці	Функціонал знаходиться в розробці та наразі не підключений до ЦБД ЕСОЗ
	МІС перебуває в процесі відключення

Медична інформаційна система	Реєстрація АЗ / підрозділів/ користувачів	Укладення реімбурсаційних договорів з НСЗУ ("Доступні ліки" та "Інсуліни")	Зобов'язання	Управління ліцензіями	Погашення електронного рецепту на ЛЗ	Погашення електронного рецепту на медичні вироби
Аптека 9-1-1	Підключено	Підключено	В розробці	В розробці	Підключено	Підключено
Віса	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Дорадо	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
еАптека-Компендіум	Підключено	Підключено	Підключено	В розробці	Підключено	Підключено
Каштан	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Подорожник	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Скарб	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Фарма Профі	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Doctor Eleks	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Helsi	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
nHealth	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Pharma Space	Підключено	Підключено	Підключено	В розробці	Підключено	Підключено
SimplexMed	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
SimplexMis	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Zi	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено
Tabletki.ua	Підключено	Підключено	Підключено	Підключено	В розробці	В розробці

Рис. 19. Функціонал МІС для аптечних закладів

Робота з електронними рецептами

У рамках урядової програми реімбурсації «Доступні ліки» за допомогою веб-порталу Doctor Eleks (<https://doctor.eleks.com/>) лікар має можливість виписати пацієнтові електронний рецепт, а працівник аптеки – відпустити ліки за цим рецептом.

Робота з електронними рецептами передбачає такі етапи:

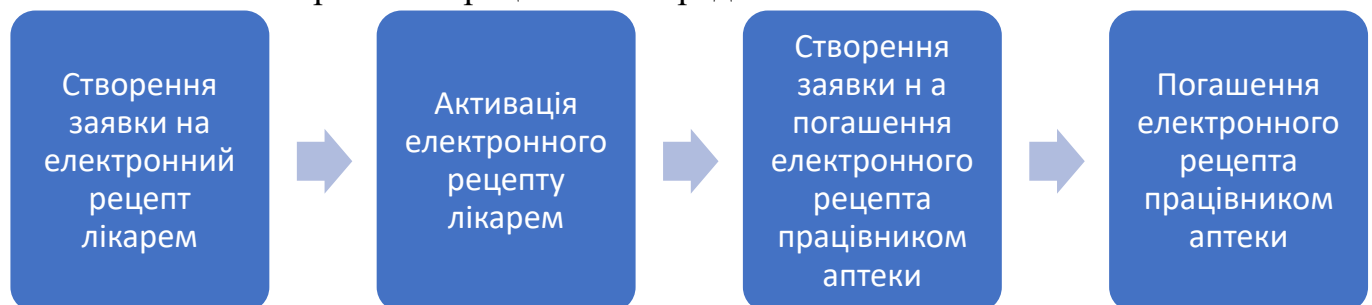


Рис. 20. Етапи роботи з електронним рецептом за допомогою веб-порталу Doctor Eleks

Після виписування електронного рецепта система за допомогою смс-повідомлення або лікаря, видавши пацієнтові пам'ятку рецепта, повідомляє пацієнтові:

- номер рецепта;
- код підтвердження.

Ця інформація необхідна працівникові аптеки для погашення електронного рецепта.

Після того, як аптека відпустить пацієнтові препарат за електронним рецептом, НСЗУ відшкодує кошти аптеці згідно з умовами договору про реімбурсацію.

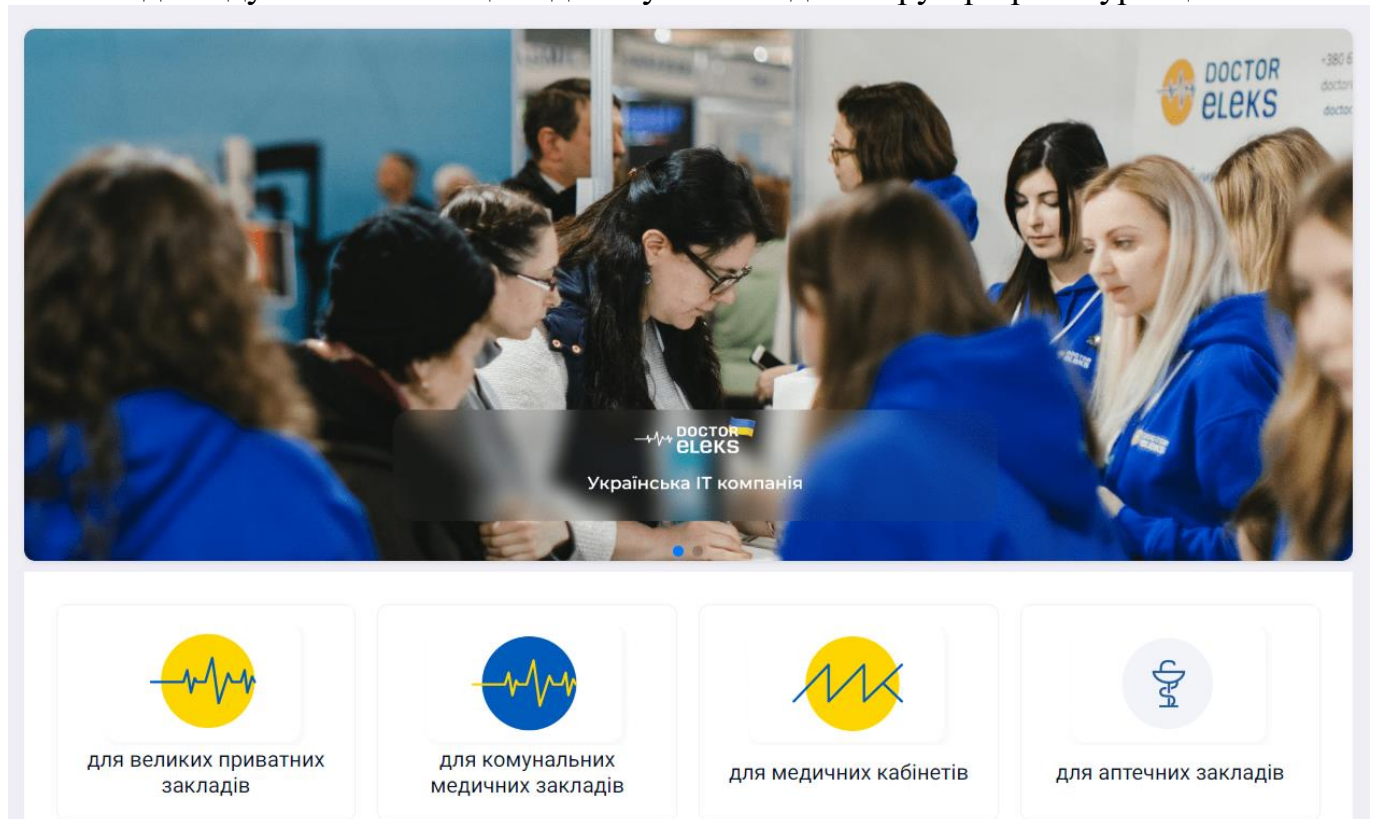


Рис. 21. Головна сторінка веб-порталу Doctor Eleks

Залежно від етапу створення електронного рецепта на панелі Мої рецепти/Рецепти рецепт відображається з одним із таких статусів:

- заявку на рецепт подано/створено;
- рецепт погашено;
- рецепт відхилено;
- рецепт протерміновано.

Реімбурсація (англ. *Reimbursement* – *виплата компенсацій*) – загальноприйнята назва в міжнародній практиці охорони здоров'я процесу, за допомогою якого система охорони здоров'я впливає на доступність лікарських препаратів та медичних послуг для населення [4].

Реімбурсація ліків – це механізм відшкодування державою вартості лікарських засобів. Реімбурсація в Україні реалізована у формі програми «Доступні ліки».

«Доступні ліки» – урядова програма, що забезпечує повну або часткову оплату вартості деяких лікарських засобів із бюджетних коштів. Вона поширюється на лікування захворювань, які добре лікуються амбулаторно, проте часто призводять до інвалідності й смерті пацієнтів.

В Україні е-рецепт запрацював у квітні 2019 року в рамках відпуску препаратів за програмою реімбурсації «Доступні ліки». Так, пацієнти з серцево-судинними захворюваннями, бронхіальною астмою чи діабетом II типу можуть отримати ліки

безоплатно або з незначною доплатою за електронним рецептом. А з 1 жовтня 2021 року до програми «Доступні ліки» додалися препарати для лікування психічних захворювань таких, як шизофренія, епілепсія, депресія, ПТСР, афективні та невротичні розлади. Також стало можливо отримати [електронний рецепт на інсулінові препарати](#).

У межах програми реімбурсації пацієнт може отримати ліки безоплатно або з частковою доплатою у будь-якій аптеці, яка має договір із Національною службою здоров'я України.

Дізнатися адресу найближчої аптеки, яка працює з «Доступними ліками» можна, звернувшись на гарячу лінію НСЗУ за номером 1677 [5].

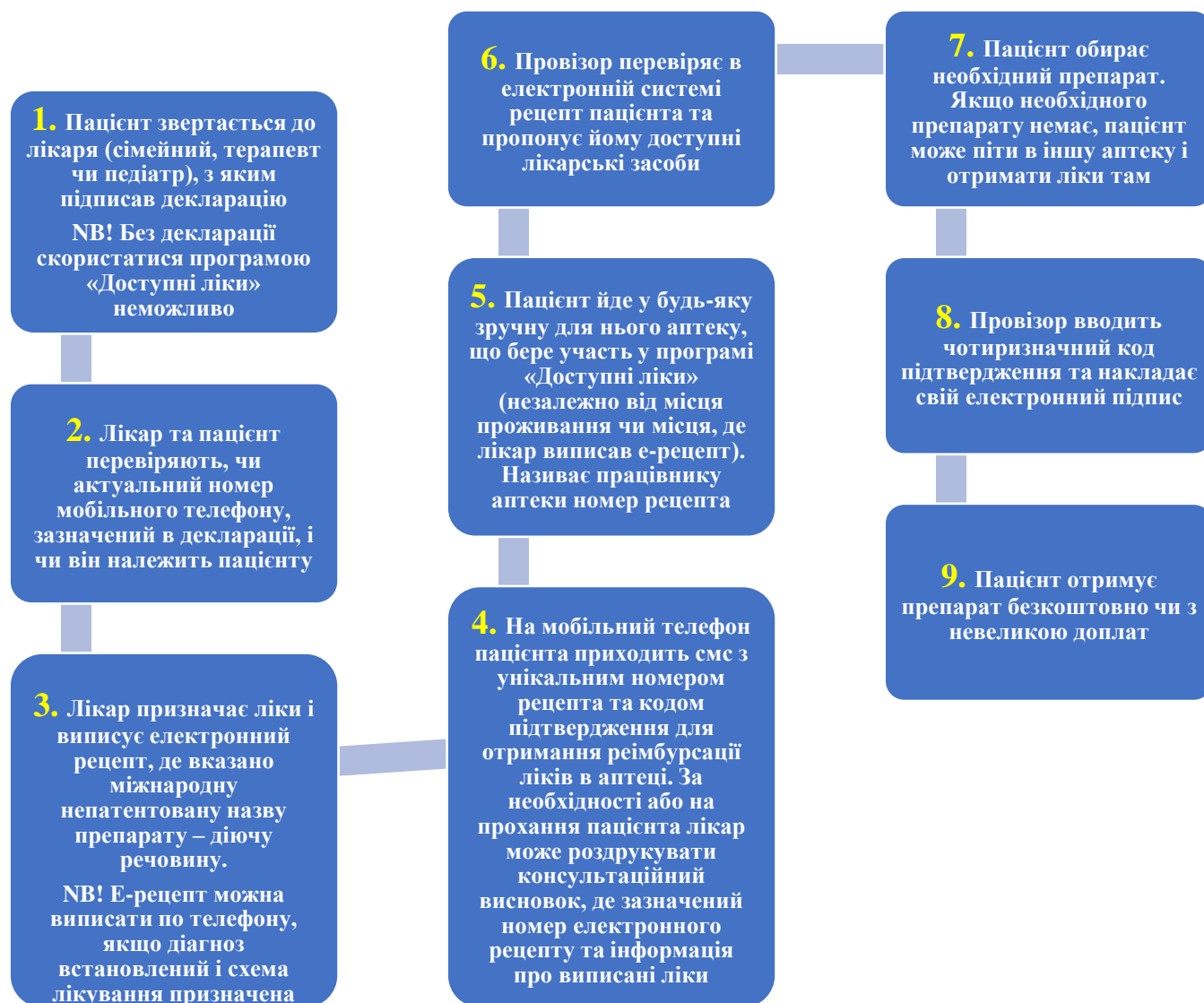


Рис. 22. Кроки для отримання доступних ліків

Електронний рецепт містить усю інформацію, передбачену паперовим [рецептурним бланком форми № 1](#), а саме:

- 1) дані про пацієнта, лікаря та заклад охорони здоров'я;
- 2) інформація про призначений лікарський засіб:
 - МНН лікарського засобу;
 - джерело фінансування;
 - кількість, одиниця виміру, об'єм та концентрація діючої речовини в одній дозі;

- лікарська форма;
- кількість доз;
- спосіб вживання ліків.

Веб-портал Doctor Eleks дозволяє аптечному закладу укласти з Національною службою здоров'я України (НСЗУ) договір про участь в урядовій програмі реімбурсації «Доступні ліки».



Рис. 23. Етапи роботи з договорами на веб-порталі Doctor Eleks

Залежно від етапу створення договору на панелі Мої договори договір відобразатиметься одним із таких статусів:

- без статусу (дані ще не надіслано до НСЗУ);
- надіслано НСЗУ;
- підтверджено представником установи;
- очікує на підписання НСЗУ;
- очікує на підписання представником установи;
- договір укладено;
- завершився термін дії;
- відхилено.

За декілька днів після того, як договір було підписано НСЗУ та представником аптечного закладу (керівником або уповноваженою особою), на електронну скриньку представника аптечного закладу надійде звіт про нарахування коштів на реімбурсацію.

Щоб отримати кошти, нараховані НСЗУ:

- перейдіть до електронної скриньки та завантажте отриманий від НСЗУ звіт;
- на сайті АЦСК (<https://ca.dii.gov.ua/sign>) підпишіть звіт за допомогою КЕП;
- надішліть підписаний звіт на електронну скриньку НСЗУ.

Тестування та завдання з теми:

Електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ) України: огляд і характеристика екосистеми, її складових. Базова інформація про дворівневу архітектуру ЕСОЗ в Україні. Функціонал МІС для аптечних закладів. Персональний кабінет фармацевта в МІС. Інтеграція МІС з аптечними інформаційними системами. Робота з програмами реімбурсації лікарських засобів.



Джерела:

1. Європейські країни прийняли план дій у сфері цифрової охорони здоров'я. – МОЗ URL: <https://moz.gov.ua/article/news/evropejski-kraini-prijniali-plan-dij-u-sferi-cifrovoi-ohoroni-zdorov%e2%80%99ja>
2. Електронна система охорони здоров'я URL: <https://ehealth.gov.ua/>
3. eHealth URL: <https://ehealth.eleks.com/web/ehealth/internal/help/>
4. Реімбурсація URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1062/reimbursacija>
5. Доступні ліки URL: <https://moz.gov.ua/uk/dostupni-liky>
6. [Закон України](#) «Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення» від 19.10.2017 № 2168-VIII
7. Постанова КМУ «Деякі питання реімбурсації лікарських засобів» від 27.02.2019 № 135
8. Постанова КМУ «Деякі питання щодо договорів про реімбурсацію» від 27.02.2019 № 136
9. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті на відшкодування вартості лікарських засобів для лікування окремих захворювань» від 27.02.2019 №141
- 10.«Деякі питання реімбурсації лікарських засобів за програмою державних гарантій медичного обслуговування населення» від 28.07.2021 № 854.

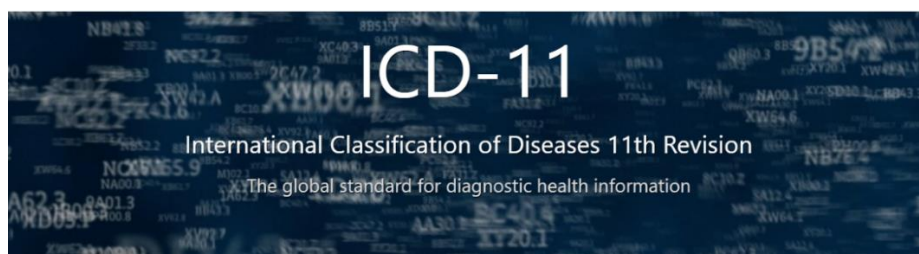
Тема 4. Кодування та класифікація медичних і фармацевтичних даних, класифікаційні системи у фармації. Організація баз даних та знань, системи керування базами даних. Робота з класифікаторами, кодування ключової інформації про ліки, що виписані за електронним рецептом. Особливості відпуску ліків за електронним рецептом. Розширена статистика та звітність електронних рецептів в МІС

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Микитенко П. В., к. пед. н., доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Міжнародна статистична класифікація хвороб (МКХ/ICD (<https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en>)) є основним інструментом статистичних розробок інформації про здоров'я населення і діяльності закладів охорони здоров'я. Її застосування забезпечує єдність збирання і можливість порівняння даних про здоров'я населення, поширеність захворювань і їхню епідеміологію як у межах однієї країни, так і в різних країнах світу. На сьогодні діє Одинадцятий перегляд Міжнародної класифікації хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям (МКХ-11). МКХ-11 дає можливість перетворювати словесні формулювання діагнозів у буквено-цифрові коди, які забезпечують зручність збирання, зберігання, добування й аналізу даних і забезпечує комп'ютерне зберігання й аналіз інформації. Тобто є можливість одержання й аналізу даних про широкий спектр ознак, симптомів, відхилень, виявлених у процесі досліджень, скарг, соціальних обставин, які можуть реєструватися в медичній документації. Застосування МКХ-11 дає змогу проводити всебічний поглиблений порівняльний аналіз даних, у тому числі оцінити якість медико-санітарної допомоги в різних регіонах країни.



<p>Use ICD-11</p> <ul style="list-style-type: none">ICD-11 Browser for seeing the contentICD-11 Coding tool for coding with ICD-11ICD-API web services to get programmatic access to ICD-11ICD-11 Implementation or Transition Guide	<p>Learn More</p> <ul style="list-style-type: none">ICD Home PageICD-11 Reference GuideICD-11 Fact SheetICD-11 LicenseICD-11 TrainingICD Video <p>Older versions</p> <ul style="list-style-type: none">ICD-10 Browser	<p>Be Involved</p> <p>Our maintenance platform provides various ways to contribute</p> <ul style="list-style-type: none">CommentsProposalsTranslations
--	---	---

Основою МКХ-11 є використання алфавітно-цифрової системи кодування, що припускає наявність чотиризначного коду, у якому перший знак позначається буквою, три подальших – цифрами. Така система дає можливість збільшити можливості кодування.

Інструкція роботи з МКХ-11 розміщено за посиланням:



e-Stock

«e-Stock» – електронна система управління запасами лікарських засобів та медичних виробів. Вона містить повний цикл даних про обіг медичних товарів. У системі агрегується інформація про потреби, доставку, наявність препаратів у лікарнях, їхнє використання, утилізацію тощо.

Координатором проєкту є МОЗ, а відповідальним – «Медичні закупівлі України».

«e-Stock» буде збирати інформацію про всі медичні товари, якими держава забезпечує лікарні. Зокрема, система включатиме закупівлі «Медичних закупівель України», міжнародних організацій, програму «Доступні ліки», закупівлі за місцеві бюджети тощо. Дані оновлюватимуться в реальному часі.

Понад 10 тисяч користувачів, більшість із яких лікарні, будуть вносити дані в «e-Stock». Систему буде використовувати МОЗ, а також «Медичні закупівлі України», структурні підрозділи з питань охорони здоров'я, міжнародні закупівельні організації, органи контролю тощо.

Мета системи – зробити облік лікарських засобів та медичних виробів, що закуповуються для потреб пацієнтів, максимально автоматизованим та системним.

Пілотний запуск двох модулів системи відбувся на початку 2023 року. На разі триває робота над розробкою таких компонентів системи.

Для систематики та ідентифікації ЛП, присутніх на фармацевтичному ринку переважно у вигляді торговельних марок та дженериків, додатною є класифікаційна система Міжнародних Непатентованих Назв (МНН) – International Nonproprietary Name (INN) [4]. МНН полегшують ідентифікацію фармацевтичних речовин або

активних фармацевтичних інгредієнтів. Кожен МНН є унікальною назвою, визнаною у всьому світі та є загальнодоступною власністю. Непатентована назва також відома як узагальнена назва. Крім того, на сайті ВООЗ можна знайти безліч ресурсів щодо класифікації ЛЗ, як наприклад журнал «WHO Drug Information» [5], в якому розміщена інформація ВООЗ про ліки, містить огляд тем, що стосуються розробки, регулювання та якості лікарських засобів і безпеки. Журнал також публікує керівні документи та звітує про них, а також має списки міжнародних Непатентованих назв фармацевтичних речовин (МНН), класифікацію АТС/DDD та монографії для Міжнародної фармакопеї.

Більш складною є Анатомо-терапевтично-хімічна класифікація (АТХ, англ. АТС): АТС поділяє лікарські засоби на групи, що мають п'ять різних рівнів. Кожен рівень класифікації має буквенний або цифровий код.

На першому рівні нараховується 14 основних груп (без групи Q):

A	Травна система та обмін речовин
B	Кров і кровотворні органи
C	Серцево-судинна система
D	Дерматологічні засоби
G	Сечостатева система та статеві гормони
H	Препарати гормонів для системного застосування, крім статевих гормонів та інсулінів
J	Протимікробні засоби для системного застосування
L	Антинеопластичні та імуномодулюючі засоби
M	Опорно-руховий апарат
N	Нервова система
P	Протипаразитарні засоби, інсектициди та репеленти
R	Респіраторна система
M	Опорно-руховий апарат
S	Органи чуття
V	Різні засоби

Практичні завдання

Завдання 1.

За допомогою класифікатора ICD-11 закодуйте діагноз, наведений нижче. Подайте результати в таблиці 1. Інтернет ресурс ICD-10 включає підказки, контекстну довідку, до якої можна отримати доступ, натиснувши піктограму, панель ієрархії класифікацій, поле пошуку. Структура вікна програми наведена нижче на рисунку 1. Посилання МКХ-11 (ICD-11) <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en>

ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics 2024-01

Type for starting the search

Browse Coding Tool Info

- ▽ ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics
 - ▷ 01 Certain infectious or parasitic diseases
 - ▷ 02 Neoplasms
 - ▷ 03 Diseases of the blood or blood-forming organs
 - ▷ 04 Diseases of the immune system
 - ▷ 05 Endocrine, nutritional or metabolic diseases
 - ▷ 06 Mental, behavioural or neurodevelopmental disorders
 - ▷ 07 Sleep-wake disorders
 - ▷ 08 Diseases of the nervous system
 - ▷ 09 Diseases of the visual system
 - ▷ 10 Diseases of the ear or mastoid process
 - ▷ 11 Diseases of the circulatory system
 - ▷ 12 Diseases of the respiratory system
 - ▷ 13 Diseases of the digestive system
 - ▷ 14 Diseases of the skin
 - ▷ 15 Diseases of the musculoskeletal system or connective tissue
 - ▷ 16 Diseases of the genitourinary system
 - ▷ 17 Conditions related to sexual health
 - ▷ 18 Pregnancy, childbirth or the puerperium
 - ▷ 19 Certain conditions originating in the perinatal period
 - ▷ 20 Developmental anomalies
 - ▷ 21 Symptoms, signs or clinical findings, not elsewhere classified
 - ▷ 22 Injury, poisoning or certain other consequences of external causes
 - ▷ 23 External causes of morbidity or mortality
 - ▷ 24 Factors influencing health status or contact with health services
 - ▷ 25 Codes for special purposes
 - ▷ 26 Supplementary Chapter Traditional Medicine Conditions
 - ▷ V Supplementary section for functioning assessment
 - ▷ X Extension Codes

ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics

- User Guide
- Print Versions
- ICD-11 Reference Guide
- Spreadsheet File
- ICD-10/ICD-11 Mapping Tables
- ICD-11 Maintenance, Contributions, Proposals
- ICD-11 Home Page
- Earlier releases and Update history
- Mortality List
- Morbidity List

Рис. 25. Структура програми ICD-11

Табл. 8.

No	Діагноз	Код
1	Acute miliary tuberculosis of a single specific site	
2	Acute transmural myocardial infarction of anterior wall	
3	Cardiomyopathy in infectious and parasitic diseases classified elsewhere	
4	Hypertensive renal disease without renal failure	
5	Hantavirus (cardio-) pulmonary syndrome [HPS] [HCPS]	
6	Haemorrhage from respiratory passages, unspecified	
7	Pulmonary oedema due to chemicals, gases, fumes and vapours	
8	Lumbago with sciatica	
9	Overlapping lesion of breast	
10	Loss of teeth due to accident, extraction or local periodontal disease	

Завдання 2.

Використовуючи класифікатор ICD-11, знайдіть діагноз, який відповідає коду (табл. 9). Результати подайте в таблиці 9.

Табл. 9.

Code	Diagnosis
A06.0	
I10	

I33.0	
T78.0	
L23.6	
G83.1	
K81.0	
M54.1	
S06.0	
T51.0	

Тестування та завдання з теми:

Кодування та класифікація медичних і фармацевтичних даних, класифікаційні системи у фармації. Організація баз даних та знань, системи керування базами даних. Робота з класифікаторами, кодування ключової інформації про ліки, що виписані за електронним рецептом. Особливості відпуску ліків за електронним рецептом. Розширена статистика та звітність електронних рецептів в МІС



Джерела

1. e-Stock URL: <https://moz.gov.ua/uk/e-stock>
2. TABLETKI.UA URL: <https://tabletki.ua/>
3. ICD-11 URL: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en>
4. International Nonproprietary Name (INN) URL: <https://www.who.int/teams/health-product-and-policy-standards/inn>
5. WHO Drug Information URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378096/9789240097148-eng.pdf?sequence=1>

Тема 5. Базові реєстри країни та сфери охорони здоров'я. Інформаційно-довідкові та інформаційно-пошукові системи та аналіз даних у фармацевції на прикладі «Державного реєстру лікарських засобів України». Аналіз даних у цифровому середовищі. Фармакологічні бази даних для аналізу фармакокінетичних та фармакодинамічних властивостей лікарських засобів, визначення небезпечних взаємодій та побічних ефектів фармакотерапевтичних призначень

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

В інформаційно-пошуковій системі «Державного реєстру лікарських засобів України», який сформовано державним підприємством «Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України», можна отримати інформацію про зареєстровані в Україні лікарські засоби та інструкції для медичного застосування до них [2].

Після завантаження початкової сторінки системи перед вами відкривається її робоча панель:

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Фармацевтичне управління
Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України
"Державний реєстр лікарських засобів України"
Інформаційний фонд

Початкова | Статистика | Пошук лікарських засобів | Законодавство | Службовий вхід

Відомості із державного реєстру лікарських засобів в форматі csv

Повідомлення про побічну реакцію на лікарські засоби, вакцини, туберкулін, та/або відсутність ефективності лікарських засобів, та/або несприятливу подію після імунізації/туберкулінодіагностики в режимі on-line надається через Автоматизовану інформаційну систему з фармаконагляду (АІСФ) за посиланням <https://aisf.dec.gov.ua>

Пошук лікарських засобів:

- за назвою (не менше 5-х символів)
- за номером реєстраційного посвідчення (РП) (не менше 4-х символів)
- початок терміну дії РП Січень 2024
- за МНН (не менше 5-х символів)
- за кодом АТС (не менше 3-х символів)
- за складом діючих речовин (не менше 4-х символів)
- для екстреного застосування
- екстрена державна реєстрація під час воєнного стану

пошук

Рис. 26. Пошук лікарських засобів на сторінці порталу «Державний реєстр лікарських засобів»

Зверху на панелі розташовані закладки:

Статистика – виведе статистику зареєстрованих лікарських засобів на поточну дату.


Пошук лікарських засобів – пошук звичайних лікарських засобів.

Законодавство – нормативні акти по лікарських засобах.

Службовий вхід – службовий вхід для авторизованих користувачів.

Пошук лікарських засобів

Помістіть курсор на закладці «**Пошук лікарських засобів**» та натисніть ліву клавішу «миші». У відповідь буде відкрита форма для пошукового запиту:

Ви маєте можливість обрати один із запропонованих критеріїв пошуку (натиснути потрібну кнопку ) та зазначити необхідну для пошуку інформацію:

- за назвою;
- за номером реєстраційного посвідчення (РП) – номер реєстраційного посвідчення (не менше 4-х символів);
- початок терміну дії РП – дату початку терміну дії РП;
- за МНН – міжнародну непатентовану назву (не менше 5-х символів перших символів) латинськими літерами;
- за кодом АТС – за кодом АТС (не менше 3-х перших символів) латинськими літерами;
- за складом діючих речовин – вкажіть діючу речовину (не менше 4-х перших символів) українськими літерами;
- для електронного застосування;
- електронна державна реєстрація під час воєнного стану.

Потім натисніть кнопку .

У відповідь буде відкрита сторінка:

Результат пошуку за датою початку дії РП ЛЗ: рік = 2024 місяць = Січень

№ РП	Термін дії з/по	Назва/форма випуску (лікарська форма, сила дії (дозування), упаковка)	Склад діючих речовин	Виробник	Заявник
Ⓢ - дія реєстраційної картки (запису) із зазначеними відомостями про лікарський засіб закінчується згідно терміну, вказаному в наказі МОЗ України у зв'язку з введенням в дію змін до відомостей про лікарський засіб протягом певного періоду після затвердження відповідного наказу.					
1 2 3					
UA/11169/01/01	необмежений з 15.01.2024	МУКОТЕК® сироп по 100 мл або по 200 мл у флаконі; по 1 флакону разом з мірним стаканчиком у коробці з картону	5 мл сиропу містять сальбутамолу сульфату еквівалентно 1 мг сальбутамолу, бромгексину гідрохлориду 2 мг, гвайфенезину 50 мг, ментолу (левоментолу) 0,5 мг	Юнік Фармасьютікал Лабораторіз (відділення фірми Дж. Б. Кемікалз енд Фармасьютікалз Лтд), Індія	"Юнік Фармасьютікал Лабораторіз" (відділення фірми "Дж. Б. Кемікалз енд Фармасьютікалз Лтд."), Індія
UA/13337/01/01	необмежений з 15.01.2024	КАЛЬЦЕОС таблетки жувальні, по 15 таблеток у поліпропіленовій тубі з поліетиленовою пробкою; по 2 туби в картонній пачці	1 таблетка жувальна містить: кальцію карбонату 1250 мг, що відповідає 500 мг кальцію, колекальциферолу (вітамін D3*) 400 МО у вигляді концентрату колекальциферолу (у порошоків формі) 4 мг; *склад вітаміну : колекальциферол, альфа-токоферол, желатин, цукроза, крохмаль кукурудзяний, олія соєва частково гідрогенізована	Іннотера Шузі, Франція	Лабораторія Іннотек Інтернасьйональ, Франція

Рис. 27. Результат пошуку лікарських засобів на сторінці порталу «Державний реєстр лікарських засобів»

Помістіть курсор на номер реєстраційного посвідчення (**UA/11169/01/01**) та натисніть ліву клавішу «миші».

У відповідь буде відкрита картка:

Лікарський засіб (звичайний)							
Торгівельне найменування:		МУКОТЕК®					
Виробник:		Юнік Фармасьютікал Лабораторіз (відділення фірми Дж. Б. Кемікалз енд Фармасьютікалз Лтд), Індія					
Форма випуску (лікарська форма, сила дії (дозування), упаковка):		сіроп по 100 мл або по 200 мл у флаконі; по 1 флакону разом з мірним стаканчиком у коробці з картону					
Упаковки:							
лікарська форма	доза	кількість в перв.уп. (шт., мл, г)	первинна упаковка	кількість первинних уп.	вторинна упаковка	кількість вторинних уп.	групова упаковка
сіроп		100 мл	флакон	1	коробка з картону з флаконом разом з мірним стаканчиком	1	
сіроп		200 мл	флакон	1	коробка з картону з флаконом разом з мірним стаканчиком	1	
Реєстраційне посвідчення:		UA/11169/01/01					
Наказ МОЗ		№176 від 02.02.2024					
Термін дії реєстраційного посвідчення:		необмежений з 15.01.2024					
Заявник:		"Юнік Фармасьютікал Лабораторіз" (відділення фірми"Дж. Б. Кемікалз енд Фармасьютікалз Лтд."), Індія					

Рис. 28. Інформація щодо обраного лікарського засобу на сторінці порталу «Державний реєстр лікарських засобів»

Для перегляду інструкції лікарського засобу натисніть посилання

[Інструкція для медичного застосування](#)

праворуч внизу картки.

На сайті ліки.укр https://xn--h1adc2i.xn--j1amb/consumers_drugs/informacija_grup_lz.html розміщена інформація стосовно ліків та їхньої якості. Наявні розділи:

- заборони та поновлення обігу ЛЗ;
- реєстрація ЛЗ;
- ціноутворення.

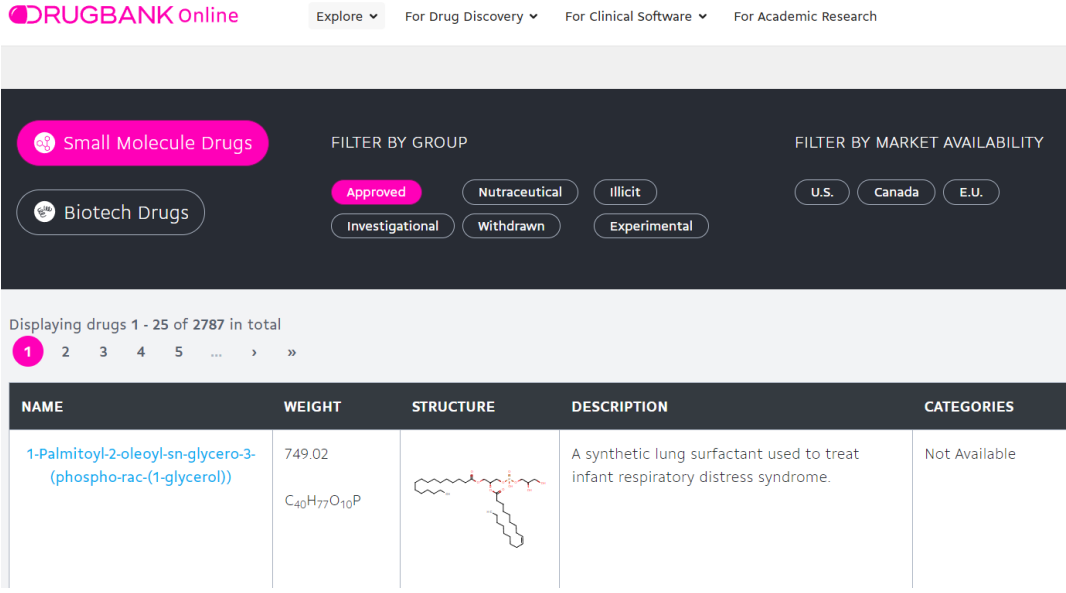
The screenshot shows the website 'ліки в Україні' (Liki v Ukraini) with the tagline 'Все про ліки та їх якість'. The top navigation bar includes links for 'ЯК ПРАЦЮВАТИ НА САЙТІ', 'КОНСУЛЬТАЦІЇ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТІВ ТА НМП', 'БПР', 'НОВИНИ', 'ПОНОВЛЕННЯ', and 'СПОЖИВАЧАМ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ'. The main content area is divided into three columns:

- Держлікслужба**: Includes links to 'Нормативні документи', 'План перевірок' (популярне), 'Контакти відповідальних осіб з питань якості лікарських засобів', 'Центральний апарат', 'Територіальні органи', and 'Розпорядження' (популярне).
- Міністерство охорони здоров'я України**: Includes links to 'Загальні накази' (популярне), 'Накази про декларування зміни оптово-випускних цін на ЛЗ' (популярне), 'Накази про реєстрацію/перереєстрацію ЛЗ, внесення змін до реєстрац. матеріалів' (популярне), and 'Перелік референтних/оригінальних'.
- ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРУПИ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**: Features a message to consumers about the most demanded groups of drugs in pharmacies, and lists categories like 'ШКТ (шлунково – кишковий тракт)', 'Гепатопротектори', 'Нирки, сечовий міхур', 'Нестероїдні протизапальні засоби (обезболюючі)', 'Спазмолітики', 'Антигістамінні', 'Судинозвужуючі спреї та каплі в ніс', 'Порошки та таблетки для полегшення симптомів грипу та застуди', and 'Пастилки та спреї від болю в горлі'.
- Заборони та поновлення обігу ЛЗ**: Includes 'Аналіз листів Держлікслужби', 'Документи Держлікслужби щодо обігу ЛЗ', 'Заборонені ЛЗ' (популярне), 'Амплітуда' (популярне), 'Перелік заборонених ЛЗ', 'Розпорядження' (популярне), and 'Журнал обліку рішень Держлікслужби України' (популярне).
- Реєстрація ЛЗ**: Includes 'Перевірка реєстрації ЛЗ' (популярне), 'Перелік зареєстрованих ЛЗ', 'Закінчення реєстрації ЛЗ, липень 2024', 'Закінчення реєстрації ЛЗ, вересень 2024', and 'ЛЗ, зареєстровані у травні 2024 р.'.

Рис. 29. Сторінка сайту ліки.укр

Останнім часом досить популярними є фармакологічні бази даних «DrugBank», «LiverTox», «Hep Drug Interactions», «Covid-19 Drug Interactions» та «Cancer Drug Interactions» [3].

Табл. 10. Деякі фармакологічні бази даних

<p>«Drug Bank»</p>	<p>Дає вичерпну інформацію щодо фармакокінетичних, фармакодинамічних властивостей ЛЗ, їх потенційно небезпечних побічних реакцій. Ця база надає науковцю дані щодо можливого впливу коморбідних станів на ефективність фармакотерапії та можливість виникнення побічних реакцій (Blackbox), нову інформацію щодо протипоказань для призначення ЛЗ, фармакогеномні ефекти, клінічні випробування, які проходили або тривають з цим ЛЗ.</p>
	
<p>LiverTox</p>	<p>Допомагає оцінити ризики розвитку цитолітичного та холестатичного синдромів, імовірність прогресування фіброзу печінки, розвитку гострої печінкової недостатності під дією ЛЗ</p>



LiverTox

< Prev Next >

Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury

Bethesda (MD): [National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases](#); 2012-.

[Copyright and Permissions](#)

LiverTox[®] provides up-to-date, unbiased and easily accessed information on the diagnosis, cause, frequency, clinical patterns and management of liver injury attributable to prescription and nonprescription medications and selected herbal and dietary supplements. The LiverTox site is meant as a resource for both physicians and patients as well as for clinical academicians and researchers who specialize in idiosyncratic drug induced hepatotoxicity.

«HEP Drug Interactions»

Дозволяє відпрацьовувати практичні навички студентів-фармацевтів та майбутніх лікарів щодо попередження потенційно небезпечних схем лікування. Зручним у цій базі є те, що комбінації протівірусних ЛЗ, наприклад, софосбувіру та велпатасвіру для лікування хронічного гепатиту С можна співставляти як із окремими ЛЗ, так із групами препаратів, відсортованими за їхніми класами.

New hepatocellular carcinoma drug: Atezolizumab + bevacizumab.

Interaction Checker

Access our free, comprehensive and user-friendly drug interaction charts

«COVID-19 Drug Interactions»

Надає інформацію про потенційно небезпечні варіанти взаємодії ЛЗ, які використовуються при лікуванні COVID-19 та іншими засобами фармакотерапії коморбідних станів.



Presentations from the 2023 Liverpool Masterclass in Antiviral Pharmacology are now available. [Click here to view.](#)

Interaction Checker

Access our free, comprehensive and user-friendly drug interaction charts

«Cancer Drug Interactions»

Містить дані щодо потенційно небезпечних взаємодій протипухлинних ЛЗ.



The content of the interaction checker was last updated in June 2022 and it is the responsibility of the user to assess the clinical relevance of the archived data and the risks and benefits of using such data.

[Having trouble viewing the interactions? Click here for the Interaction Checker Lite.](#)

Drugs	Co-medications	Drug Interactions
Search drugs... <input type="text"/>	Search co-medications... <input type="text"/>	Drug Interactions will be displayed here
<input checked="" type="radio"/> A-Z <input type="radio"/> Indication <input type="radio"/> Trade	<input checked="" type="radio"/> A-Z <input type="radio"/> Class	
Selected Drugs will be displayed here.	Selected Co-medications will be displayed here	
<input type="checkbox"/> 5-fluorouracil <input type="button" value="i"/>	<input type="checkbox"/> Acarbose <input type="button" value="i"/>	
<input type="checkbox"/> Abemaciclib <input type="button" value="i"/>	<input type="checkbox"/> Acenocoumarol <input type="button" value="i"/>	

Тестування та завдання з теми:

Базові реєстри країни та сфери охорони здоров'я. Інформаційно-довідкові та інформаційно-пошукові системи та аналіз даних у фармації на прикладі «Державного реєстру лікарських засобів України». Аналіз даних у цифровому середовищі. Фармакологічні бази даних для аналізу фармакокінетичних та фармакодинамічних властивостей лікарських засобів, визначення небезпечних взаємодій та побічних ефектів фармакотерапевтичних призначень



Джерела

1. Реєстр людських ресурсів в охороні здоров'я: концептуальна рамка для України URL: https://mededu.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/hrh-registry-concept-1.pdf?fbclid=IwY2xjawEemv4BHUStrRwshbkz_ulR4_moLBYi7Nc7xuXBQz5Kr_wOz1_ABkPoN_19Ni4mg2Q
2. Державний реєстр лікарських засобів України URL: <http://www.drlz.com.ua/>
3. Хайтович М. В., Пінський Л. Л., Темірова О. А., Афанасьєва І. О., Потаскалова В. С., Трофімова Т. С., ... Савельєва-Кулик Н. О. (2023). Використання фармакологічних баз даних для додипломної наукової освіти студентів медичних та фармацевтичних факультетів. Медицина та фармація : освітні дискурси, (2), С. 49–55. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2023-2-8>
4. «Drug Bank» URL: <https://go.drugbank.com/>
5. LiverTox URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547852/>
6. «HEP Drug Interactions» URL: <https://www.hep-druginteractions.org/>
7. «COVID-19 Drug Interactions» URL: <https://www.covid19-druginteractions.org/>
8. «Cancer Drug Interactions» URL: <https://cancer-druginteractions.org/>

Тема 6. Телекомунікаційні технології у фармації, спеціалізовані фармацевтичні пошукові системи. Телефармація, інтернет-аптеки та мобільні застосунки для пошуку і замовлення лікарських засобів. Чат-боти для комунікації, ефективного менеджменту та автоматизації роботи аптечного закладу

Стучинська Н. В., д.пед.н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Telehealth – це спосіб надання медичних послуг за допомогою телекомунікацій технології, включаючи, але не обмежуючись, асинхронну та синхронну технологію, а також дистанційну технологія моніторингу пацієнта, сімейним лікарем пацієнту або практикуючим лікарем в іншому фізичне місцезнаходження, ніж медичний працівник [2].

Телемедицина – це надання медичних послуг при традиційному особистому спілкуванні пацієнт-лікар взаємодія (або лікар – лікар) замінюється на дистанційну через використання ІКТ. ВООЗ прийняла такий опис: надання медичних послуг, де відстань має вирішальне значення усіма медичними працівниками, які використовують інформаційно-комунікаційні технології для обмін достовірною інформацією для діагностики, лікування та профілактики захворювань і травм, проведення досліджень та оцінювання, а також для безперервної освіти постачальників медичних послуг, все в інтересах просування здоров'я окремих людей та їхніх громад [2].

Телемедицина – комплекс дій, технологій та заходів, що застосовуються для надання пацієнтам медичної та/або реабілітаційної допомоги методами і засобами телемедицини в дистанційний спосіб та є складовою електронної охорони здоров'я [1].

Метод телемедицини (телемедичний метод) – порядок дій із використанням технічних і програмних засобів та/або інших компонентів інформаційної (автоматизованої) системи, які в комплексній взаємодії забезпечують надання пацієнтам медичної та/або реабілітаційної допомоги із застосуванням телемедицини [1].

Цифрова компетентність працівників сфери охорони здоров'я – здатність упевнено, фахово, відповідально використовувати цифрові технології у професійній діяльності, а також для безперервного професійного розвитку з метою досягнення цілей охорони здоров'я, організації та надання медичної та/або реабілітаційної допомоги населенню, що охоплює, зокрема, цифрову та інформаційну грамотність, цифрову комунікацію та співпрацю, використання цифрових технологій, кібергігієну та кібербезпеку [1].

Телефармація, аналогічна телемедицині, є новішою концепцією, яка стосується

надання фармацевтичних послуг. Стратегії подолання перешкод для доступу до аптечних послуг призвели до створення кількох моделей телеаптеки. Національна асоціація фармацевтичних рад визначає «телефармацію» як «надання фармацевтичної допомоги пацієнтам за допомогою телекомунікаційних та інформаційних технологій на відстані» [3].

Інтернет-аптека – це онлайн-платформа, де ви можете знайти, порівняти ціни та замовити різноманітні лікарські засоби, вітаміни, засоби для догляду за здоров'ям та інші медичні товари. Вона працює за аналогією з традиційною аптекою, але дозволяє зробити покупку, не виходячи з дому.

Переваги інтернет аптек

Швидкий та зручний пошук: За допомогою фільтрів ви можете швидко знайти необхідний препарат за діючою речовиною, виробником, формою випуску тощо.

Порівняння цін: Можливість порівняти ціни на різні препарати в різних аптеках дозволяє знайти найвигіднішу пропозицію.

Доступність 24/7: Інтернет-аптека працює цілодобово, тому ви можете зробити замовлення в будь-який зручний для вас час.

Широкий асортимент: Більшість інтернет-аптек пропонують широкий вибір лікарських засобів та інших товарів для здоров'я.

Консультація фармацевта: Багато інтернет-аптек надають можливість проконсультуватися з фармацевтом онлайн.

Доставка: Замовлення доставляється за вказаною адресою кур'єром або поштою.

Мобільні застосунки для замовлення ліків – це зручний спосіб зробити покупку в будь-якому місці, де є інтернет-з'єднання. Вони, як правило, мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і дозволяють відстежувати статус замовлення.

Як вибрати інтернет-аптеку або мобільний застосунок?

Ліцензія: Переконайтеся, що аптека має відповідну ліцензію на продаж ЛЗ.

Асортимент: Перевірте, чи в аптеці є необхідні вам препарати.

Ціни: Порівняйте ціни на різні препарати в різних аптеках.

Доставка: Дізнайтеся про умови доставки та вартість.

Оплата: Зверніть увагу на доступні способи оплати.

Відгуки: Прочитайте відгуки інших користувачів про роботу аптеки.

Наразі майже кожна аптека має власний додаток, сторінку в інтернеті, та чат-бот помічник:



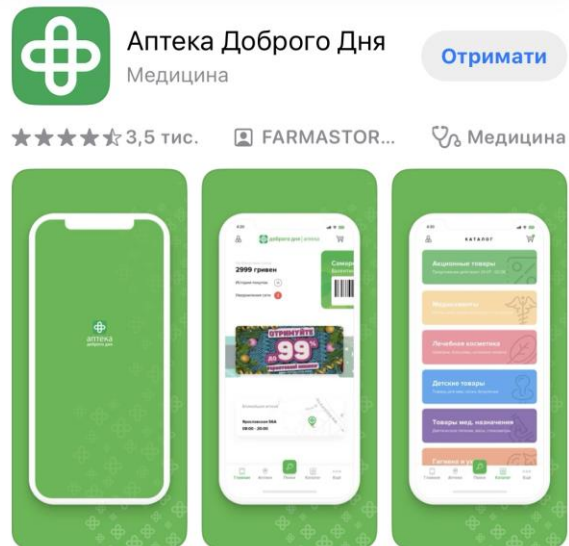
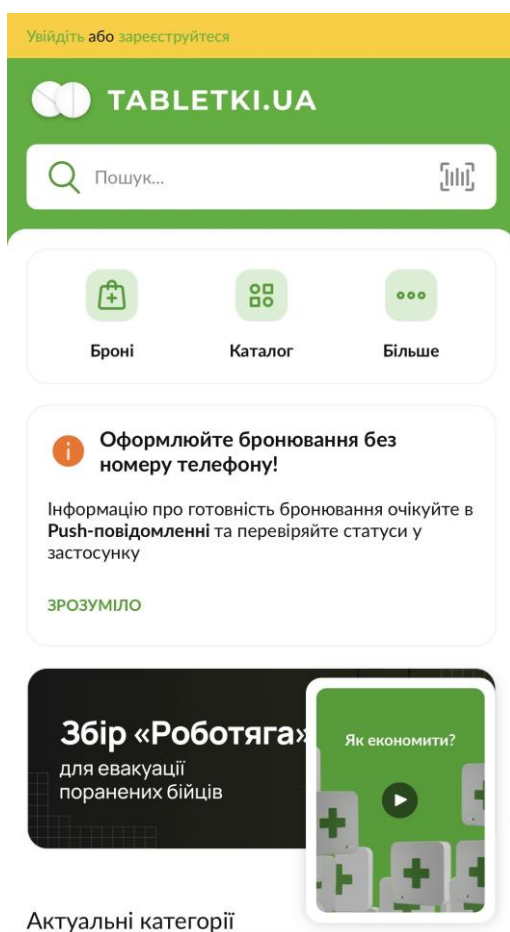


Рис. 30. Сторінки мобільних додатків деяких аптек України



Каталог товарів

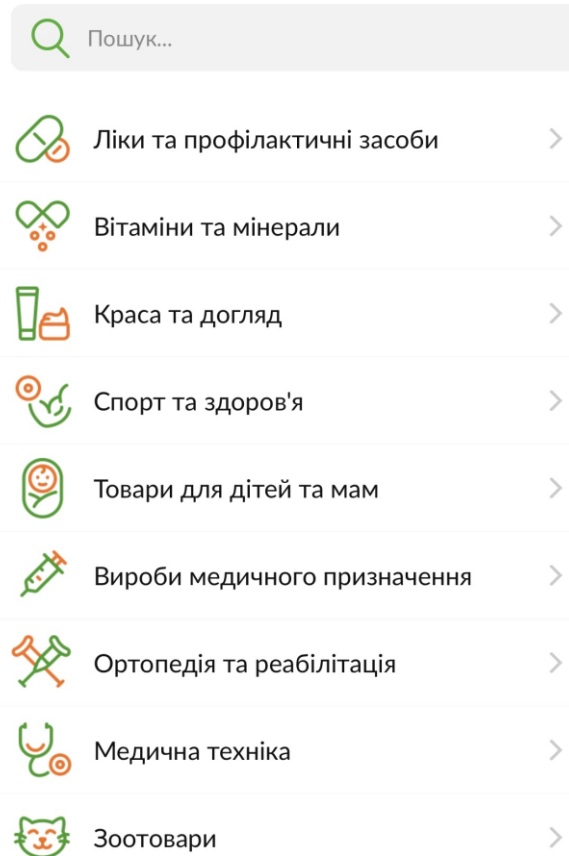
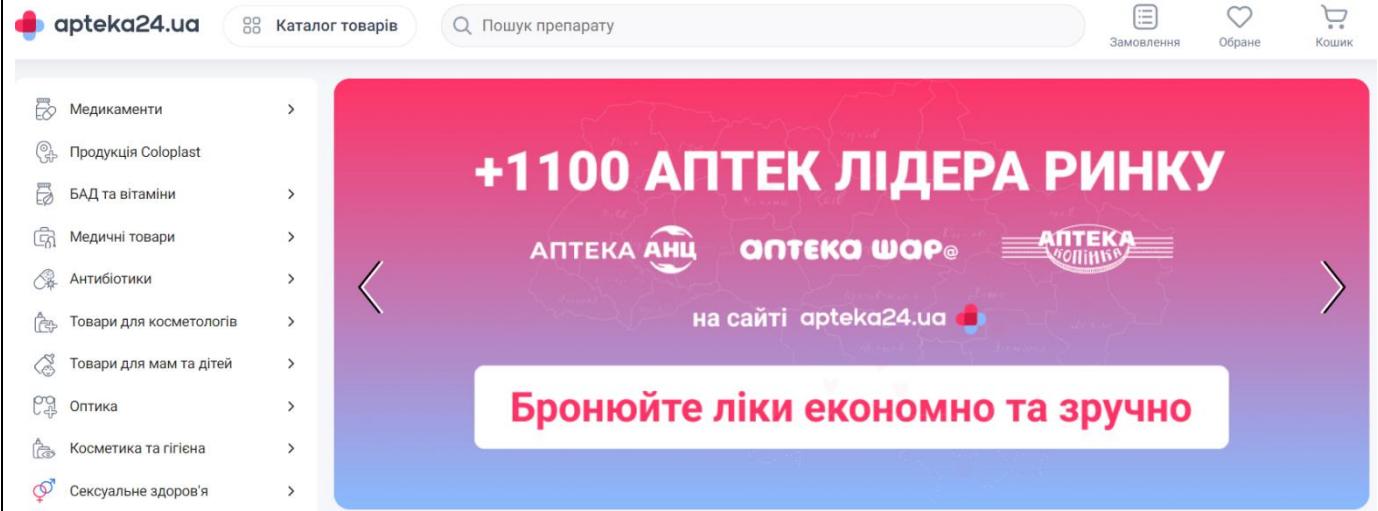
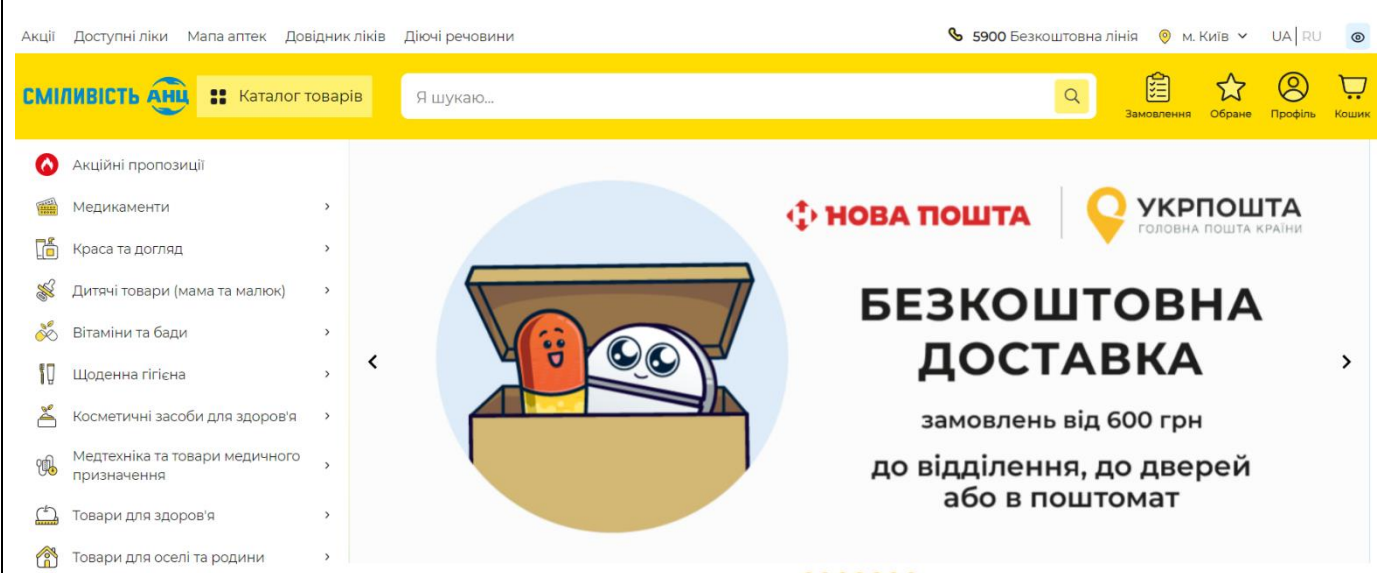


Рис. 31. Сторінка мобільного додатку аптеки Tabletki.ua

Табл. 11. Сайти деяких інтернет аптек України

Назва аптеки	Інтернет сторінка	Комунікація
apteka.24	https://www.apteka24.ua/	Пропонують консультацію за номером телефона, чи зв'язатися в зручному месенджері
		
АНЦ (Аптека низьких цін)	https://anc.ua/	Консультація за безкоштовним номером
		
Доброго дня	https://www.add.ua/	Пропонують консультацію за номером телефона, телефонний дзвінок користувачу чи зв'язатися в зручному месенджері

Бажате отримати знижку 5%?

Акції Покупцям Про компанію Сервіси Наші аптеки 0 (800) 500-129 РУС УКР

доброго дня аптека Каталог товарів Я шукаю Пошук Ваше місто Обрати У кошику немає товарів

29.07 - 01.09

КУПУЙ УКРАЇНСЬКЕ

ARTERIUM ДАРНИЦЯ Фармак ЮРІЯ-ФАРМ Орісіа-Фарм Київський регіональний завод OMNIFARMA ІнтерХім

ЗНИЖКИ до -50%

Акційні пропозиції

АКЦІЇ НА МЕДИКАМЕНТИ АКЦІЇ НА АПТЕЧНУ КОСМЕТИКУ АКЦІЇ НА ВІТАМІНИ ТА БАДИ АКЦІЇ НА ЗАСОБИ ПО ДОГЛЯДУ АКЦІЇ НА МЕДИЧНІ ВИРОБИ АКЦІЇ

Подорожник

<https://podorozhnyk.ua/>

Пропонують консультацію за номером телефона чи зв'язатися в зручному месенджері

Каталог товарів Київ Пошук препарату Знайти 0 800 303 111 УВІЙТИ

Лікарські засоби > Вітаміни та добавки > Засоби для сексуального здоров'я > Засоби гігієни > Краса та догляд > Дитячі товари > Товари медичного призначення >

МЕРЕЖА АПТЕК ПОДОРІЖНИК

ЗАБИРАЙТЕ ОНЛАЙН-ЗАМОВЛЕННЯ ПРИ ВІДСУТНОСТІ СВІТЛА

Аптека гормональних препаратів

<https://e-apteka.com.ua/>

Консультація за безкоштовним номером

Премія легальність робота аптека

АПТЕКА ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Назва, діюча речовина, код АТХ

КАТАЛОГ Аптеки на малі Доставка Про нас ТОВАРИ ЗІ ЗНИЖКОЮ RU UA

Інтернет-аптека / Умови доставки та оплати

Умови доставки та оплати

ШУКАЄТЕ ДОСТАВЛЕННЯ ЛІКІВ ТА ТОВАРІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я?

При замовленні від **250** грн, доставлення по Києву - **БЕЗКОШТОВНО**

КНОПКА ЗВ'ЯЗКУ

ЯК ЗРОБИТИ ЗАМОВЛЕННЯ?

Тестування та завдання з теми:

Телекомунікаційні технології у фармації, спеціалізовані фармацевтичні пошукові системи. Телефармація, інтернет-аптеки та мобільні застосунки для пошуку і замовлення лікарських засобів. Чат-боти для комунікації, ефективного менеджменту та автоматизації роботи аптечного закладу



Джерела:

1. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>
2. Проєкт «Підтримка реформи здоров'я» (HRS) у межах проєкту USAID. 2021. Telemedicine market assessment. URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00XWZR.pdf
3. Casey M M, Sorensen T D, Elias W, Knudson A, Gregg W. Current practices and state regulations regarding telepharmacy in rural hospitals. Am J Health Syst Pharm. 2010;67(13):1085. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

Тема 7. Контроль засвоєння змістового модуля «Прикладні інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу фармацевтичних даних, робота з даними електронної системи охорони здоров'я України, цифрова комунікація у фармації»

Тестування та завдання з теми:

Контроль засвоєння змістового модуля «Прикладні інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу фармацевтичних даних, робота з даними електронної системи охорони здоров'я України, цифрова комунікація у фармації»



Змістовий модуль 3. Статистична обробка даних у фармації, комп'ютерні програми для статистичного аналізу даних фармацевтичних досліджень

Тема 8. Суть, призначення та організація статистичних досліджень у фармації. Визначення головних змінних статистичного дослідження, вибірккові дослідження та їхній статистичний аналіз, описова статистика, перевірка статистичних гіпотез, кореляційний та регресійний аналіз

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Микитенко П. В., к. пед. н., доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Шабацька С. А., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Короткі теоретичні відомості

Одним із основних інструментів у наукових дослідженнях є математична статистика, оскільки лише за її допомогою можливо оцінити вплив систематичних і випадкових помилок. Статистика – це наука, яка вивчає статистичні методи збирання, опрацювання, подання, аналізу та інтерпретації даних. Загалом проведення статистичного аналізу дозволяє добувати інформацію з даних і оцінювати якість цієї інформації.

При проведенні медичних досліджень здійснюється накопичення та аналіз отриманих результатів. До головних понять та методів, що використовуються в біостатистиці, належать такі:

Параметр – властивості, що піддаються оцінюванню в якісній або кількісній формі.

Кількісні змінні визначають вимірювані чи обчислювані величини, які безпосередньо представляють обсяг певної ознаки або кількість її елементарних одиниць.

Якісні змінні вказують, до якої з декількох нечислових категорій належить об'єкт, вони реєструють певну ознаку, якою володіє об'єкт.

Випадкова величина – числові змінні, що в результаті експерименту, який може бути повторений за незмінних умов велику кількість разів, можуть набути значень X_1, X_2, \dots, X_n .

Дискретна випадкова величина – величина, що може набувати лише окремі,

ізолювані одне від одного значення.

Неперервна випадкова величина – величина, що може набувати довільного значення у певному інтервалі (будь-які числа).

Генеральна сукупність – сукупність, що складається з усіх одиниць спостереження, які можуть бути належати до неї відповідно до мети дослідження.

Вибірка – частина генеральної сукупності, за властивостями якої судять про генеральну сукупність. Вимоги до вибіркової сукупності: однорідність та репрезентативність (здатність вибірки відтворювати генеральну сукупність)

Варіаційний ряд – ряд чисел, що представляють всі значення, які приймає змінна, що зустрічається з відповідною частотою.

Частота (p) – абсолютна чисельність окремих змінних у сукупності, що вказує на поширеність цієї змінної у варіаційному ряді. (статистична функція: FREQUENCY (ЧАСТОТА)).

Мода – значення, яке зустрічається з найбільшою частотою (статистична функція: MODE).

Медіана – значення, що поділяє розподіл на дві рівні частини, центральне або середнє значення серії спостережень, упорядкованих за зростанням або спаданням (статистична функція: MEDIAN).

Математичне сподівання – сума всіх можливих значень змінної, помножених на їхні ймовірності

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \times p_i, \quad (1)$$

Середньоарифметична величина – сума всіх фіксованих значень, поділена на кількість елементів. (статистична функція: AVERAGE)

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \quad (2)$$

Середнє квадратичне відхилення (σ) – величина, яка характеризує ступінь розсіювання варіаційного ряду навколо середньої величини (статистична функція: STDEV (СТАНДОТКЛОН))

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{сеп}})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

Дисперсія – міра відхилення значень випадкової величини від центру розподілу (статистична функція: VAR)

$$D(X) = \sigma^2, \quad (4)$$

Коефіцієнт варіації – величина, необхідна для порівняння ступеня розмаїтості ознак, виражених у різноманітних одиницях вимірювання (статистична функція: COVAR)

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100, \quad (5)$$

Помилка репрезентативності – відхилення вибіркової сукупності запевними характеристиками від генеральної сукупності

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (6)$$

Довірчий інтервал – інтервал, у межах якого з заданою довірчою ймовірністю можна очікувати значення оцінювальною випадкової величини (статистична функція: **CONFIDENCE**)

$$X_n = \bar{x} \pm tm, \quad (7)$$

За малої вибірки ($n < 30$) t оцінюється за таблицею Ст'юдента. Для великої вибірки ($n > 30$) $t = 2$ ($P = 95\%$) та $t = 3$ ($P = 99\%$).

При проведенні аналізу результатів медичних досліджень кожна змінна, що підлягає статистичному аналізу, інтерпретується як випадкова величина. Уявлення про кількісну випадкову величину ґрунтується на функції щільності розподілу ймовірностей.

Стандартним нормальним розподілом (Рис. 32.) називають розподіл із нульовим математичним сподіванням і одиничною дисперсією, щільність розподілу якого має такий вигляд:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} \quad (8)$$

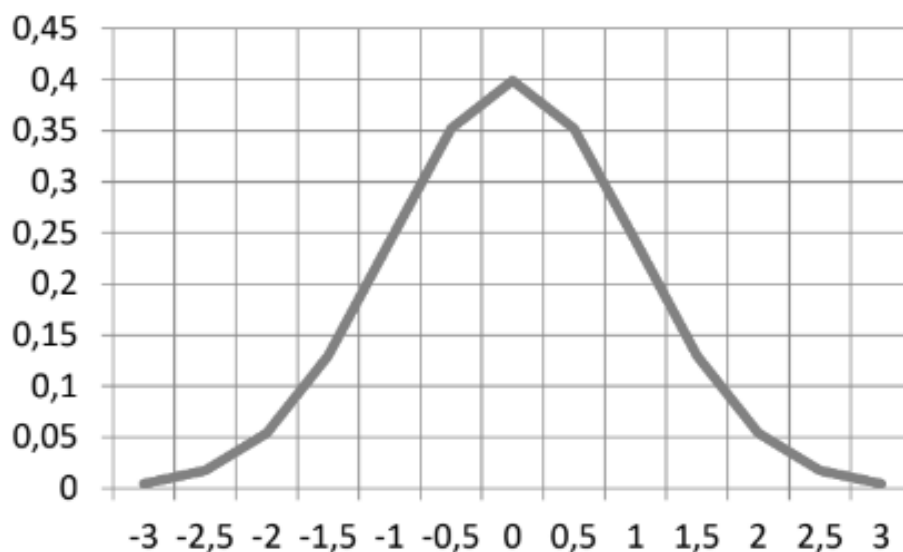


Рис. 32. Графік нормального розподілу

Переважає більшість досліджень, що проводяться в медичній галузі здійснюється на вибіркових сукупностях. Уміння проводити оцінювання вірогідності результатів медичних досліджень та перевірки статистичних гіпотез допомагає зробити правильні висновки та мінімізувати помилки при їхній інтерпретації.

Статистичні гіпотези – це припущення, що належать до виду розподілу випадкової величини або окремих його параметрів. Для оцінювання параметрів по емпіричних законах формулюється нульова гіпотеза про «відсутність розбіжностей» (H_0 : якщо ймовірності випадкового попадання деяких вибірок у кожен з t категорій є рівними між собою і $p_{1i} = p_{2i}$ (p_n – ймовірність події), то статистично значущих відмінностей не спостерігається) та альтернативна (H_1 : $p_{1i} \neq p_{2i}$ хоча б для однієї розглянутої категорії) виявлено статистично значущі відмінності.

Нульова гіпотеза є прикладом статистичного висновку, якщо нульова гіпотеза відхиляється, то висновок полягає в тому, що в сукупності, яка розглядається є розбіжності та приймається альтернативна гіпотеза. Ймовірність, із якою може бути відхилена нульова гіпотеза, коли вона є правильною, називається рівнем значущості (для медико-біологічних досліджень достатнім є рівень значущості $\alpha = 0,05$). Ймовірність прийняття правильності рішення називається довірчою ймовірністю (для медико-біологічних досліджень $p = 0,95$).

Перевірка гіпотез, як правило, зводиться до оцінювання параметрів закону розподілу, до обчислення характеристик за даними спостережень. Такі характеристики називаються критеріями перевірки ($T_{\text{емп}}$). Потім за таблицею точок критичних областей, для певного розподілу для числа ступенів вільності ν на рівні значущості α знаходять критичне значення величини ($T_{\text{кр}}$). Чим менший рівень значущості, тим менша ймовірність відхилення гіпотези, коли вона є правильною:

–якщо $T_{\text{емп}} > T_{\text{кр}}$ то гіпотеза відхиляється;

–якщо $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}}$ то гіпотеза приймається.

Етапи перевірки статистичних гіпотез:

1. Визначення статистичної моделі, що буде використовуватися.
2. Встановлення набору передумов відносно до закону розподілу випадкової величини й її параметрів.
3. Формулювання нульової (H_0) та альтернативної (H_1) гіпотези.
4. Обрання критерію, який підходить до висуненої статистичної моделі.
5. Обрання рівня значущості α в залежності від надійності висновків, що вимагаються.
6. Визначення критичної області для перевірки H_0 .
7. Розрахунок значення вибраного статистичного критерію для наявних даних.
8. Порівняння розрахованого значення критерію ($T_{\text{емп}}$) з критичним ($T_{\text{кр}}$), а потім вирішують приймати чи відкинути H_0 .

Існують параметричні та непараметричні методи оцінювання вірогідності отриманих результатів.

Параметричними називаються методи порівняння середніх величин генеральної сукупності, що потребують кількісних вимірювань за шкалою інтервалів і нормального розподілу вибірки.

Розрахунок F-критерію(критерій Фішера)

Для порівняння двох вибірок із n_1 та n_2 , та з дисперсією σ_1^2 і σ_2^2 відповідно, використовується формула:

$$F_{\text{емп}} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}, \tag{9}$$

Після обчислення $F_{\text{емп}}$ за таблицею критичних точок Фішера (Табл. 1.) необхідно знайти $F_{\text{кр}}$, із ступенями вільності $n_1 - 1$ та $n_2 - 1$. Якщо $F_{\text{емп}} > F_{\text{кр}}$, тоді роблять висновок, що вибірки статистично відрізняються.

Табл. 12. Критичні значення коефіцієнта Фішера ($\alpha = 0,05$)

n_1 n_2	1	2	3	4	5	6	8	12
1	161,45	199,50	215,72	224,57	230,17	233,97	238,89	243,91
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69

Розрахунок t-критерію (критерій Ст'юдента)

Оцінювання вірогідності статистичної різниці між двома вибірками визначається за критерієм Ст'юдента. За великої кількості спостережень ($n > 30$) різниця між показниками є вірогідною

$$t_{\text{емп}} = \frac{d}{m_d}, \quad (10)$$

$$d = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2|, \quad (11)$$

$$m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}, \quad (12)$$

$$t_{\text{емп}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (13)$$

Після обчислення $t_{\text{емп}}$ за таблицею, для певного ступеня вільності ($v = n_1 + n_2 - 2$), знаходять критичні значення трьох критеріїв $t_{\text{кр}}$ ($P = 95\%$, 99% , $99,9\%$) та порівнюють між собою:

– Якщо $t_{\text{емп}} < t_{\text{кр}}$ на рівні 95% , то вибіркова різниця ненадійна, тобто відмінності у вибірках випадкові.

– Якщо $t_{\text{кр}} 95\% \leq t_{\text{емп}} \leq t_{\text{кр}} 99\%$, то вибіркова різниця надійна з імовірністю 95% .

– Якщо $t_{\text{емп}} \leq t_{\text{кр}}$ на рівні $99,9\%$, то вибіркова різниця надійна з імовірністю $99,9\%$.

Табл. 13. Критичні значення коефіцієнта Ст'юдента

v	P			v	P		
	0,95	0,99	0,999		0,95	0,99	0,999
1	12,706	63,657	636,619	18	2,103	2,878	3,922
2	4,303	9,925	31,598	19	2,093	2,861	3,883
3	3,182	5,841	12,941	20	2,086	2,845	3,850
4	2,776	4,604	8,610	21	2,080	2,831	3,819
5	2,571	4,032	6,859	22	2,074	2,819	3,792
6	2,447	3,707	5,959	23	2,069	2,807	3,767
7	2,365	3,499	5,405	24	2,064	2,797	3,745
8	2,306	3,355	5,041	25	2,060	2,787	3,725
9	2,262	3,250	4,781	26	2,056	2,779	3,707
10	2,228	3,169	4,587	27	2,052	2,771	3,690
11	2,201	3,106	4,487	28	2,048	2,763	3,674
12	2,179	3,055	4,318	29	2,045	2,756	3,659
13	2,160	3,012	4,221	30	2,042	2,750	3,646
14	2,145	2,977	4,140	40	2,021	2,704	3,551
15	2,131	2,947	4,073	60	2,000	2,660	3,460
16	2,120	2,921	4,015	120	1,980	2,617	3,373
17	2,110	2,898	3,965				

Цей метод також можна реалізувати за допомогою «Пакету аналізу» в Microsoft Excel (Дані/Data Analysis).

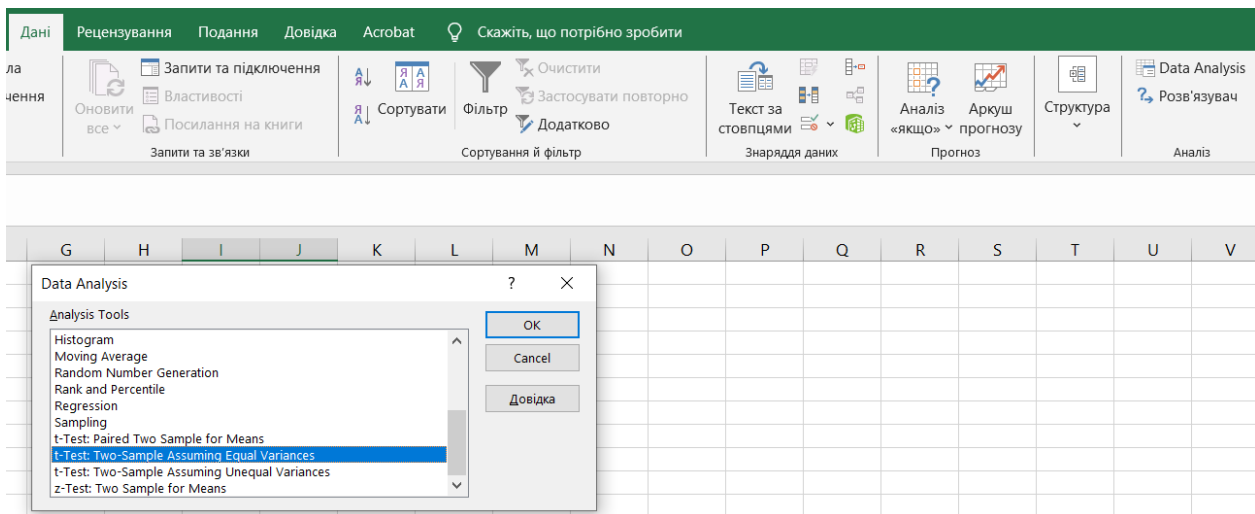


Рис. 33. Data Analysis

Кореляційний аналіз двох випадкових ознак

Кореляційний аналіз – метод, що дозволяє виявити залежність між кількома випадковими величинами.

Кореляційна залежність – статистичний взаємозв'язок двох або декількох випадкових величин, при цьому зміни однієї або декількох величин призводить до зміни іншої. Число за значенням та величиною якого характеризують напрямок і силу зв'язку між змінними називається – *коефіцієнт кореляції* (значення коефіцієнта кореляції може змінюватися від

- 1 до + 1). Знак коефіцієнта кореляції вказує на напрям взаємозв'язку між двома змінними (прямий чи зворотній), в свою чергу абсолютне значення коефіцієнта кореляції характеризує силу та щільність взаємозв'язку, що розглядається. Кореляційна залежність може бути (Рис. 7.):

- *позитивна* – зростання однієї змінної супроводжується підвищенням значень іншої;
- *негативна* – зростання однієї змінної супроводжується зниженням значень іншої;
- *нульова* – відсутність зв'язку змінних.

Користуючись загальною класифікацією кореляційної залежності, можна виділити такі ступені зв'язків, якщо:

- $0,9 < |r| < 1$ – дуже сильний;
- $0,7 < |r| < 0,89$ – сильний;
- $0,5 < |r| < 0,69$ – середній;
- $0,3 < |r| < 0,49$ – слабкий;
- $0 < |r| < 0,29$ – дуже слабкий.

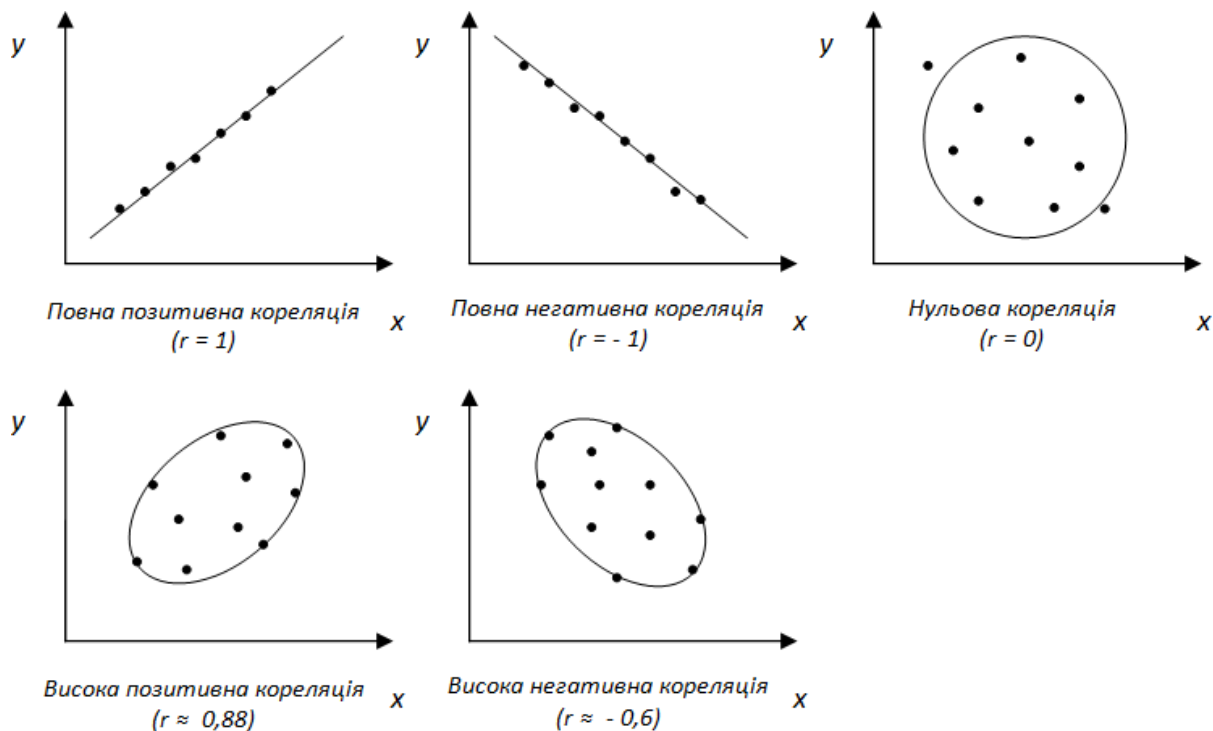


Рис. 34. Приклади діаграм розсіювання з різними значеннями коефіцієнту кореляції (r)

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Використання цього методу дозволяє визначити силу й напрямок кореляційного зв'язку між двома ознаками. Визначення коефіцієнту рангової кореляції відбувається в наступні етапи:

1. Проранжувати значення в порядку зростання (статистична функція: RANK.AVG. (РАНГ.СР)) (меншому значенню ставиться у відповідність менший ранг, якщо у варіаційному ряді деякі значення повторюються, то їхній ранг визначається як середньоарифметичне значення, таким чином, щоб сума рангів усіх результатів вимірювання для вибірки n дорівнювала $n(n + 1)/2$).

2. Визначити різницю рангів d та їх квадрат d^2 .

3. Обрахувати суму квадратів $\sum d^2$.

4. Сформулювати статистичні гіпотези:

H_0 : кореляція між змінними не відрізняється від 0;

H_1 : кореляція між змінними достовірно відмінна від 0.

5. Розрахувати коефіцієнт рангової кореляції (за відсутності однакових рангів), за формулою:

$$r = 1 - 6 \frac{\sum d^2}{N(N^2 - 1)}, \quad (16)$$

6. Визначити критичні значення $r_{кр}$ за таблицею критичних значень коефіцієнту рангової кореляції, якщо $r > r_{кр}$, то кореляційний зв'язок відрізняється від 0.

Табл. 14. Критичні значення коефіцієнту рангової кореляції Спірмена

<i>n</i>	<i>r</i> _{кр}		<i>n</i>	<i>r</i> _{кр}		<i>n</i>	<i>r</i> _{кр}		<i>n</i>	<i>r</i> _{кр}	
	0,05	0,01		0,05	0,01		0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,94	–	14	0,54	0,68	23	0,42	0,53	32	0,36	0,45
6	0,85	–	15	0,52	0,66	24	0,41	0,52	33	0,34	0,45
7	0,78	0,94	16	0,50	0,64	25	0,40	0,51	34	0,34	0,44
8	0,72	0,88	17	0,48	0,62	26	0,39	0,50	35	0,33	0,43
9	0,68	0,83	18	0,47	0,60	27	0,38	0,49	36	0,33	0,43
10	0,64	0,79	19	0,46	0,58	28	0,38	0,48	37	0,33	0,43
11	0,61	0,76	20	0,45	0,57	29	0,37	0,48	38	0,32	0,41
12	0,58	0,73	21	0,44	0,56	30	0,36	0,47	39	0,32	0,41
13	0,56	0,70	22	0,43	0,54	31	0,36	0,46	40	0,31	0,40

Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона

Цей метод використовується з метою вимірювання ступеня лінійної залежності між двома змінними *X* та *Y* (може набувати значень від -1 до $+1$ включно). Визначення коефіцієнту лінійної кореляції відбувається в такі етапи:

1. Визначення середніх значень (*x*, *y*) для кожного ряду.
2. Визначення відхилень кожного варіаційного ряду від середньої величини.

$$d_x = x_i - \bar{x}, \quad (18)$$

$$d_y = y_i - \bar{y}, \quad (19)$$

3. Обрахувати d_x^2 та d_y^2 , та їх суму по кожному варіаційному ряду.
4. Обрахувати добуток d_x і d_y для кожного випадку.
5. Розрахувати коефіцієнт лінійної кореляції за формулою:

$$r = \frac{\sum(d_x \times d_y)}{\sqrt{\sum d_x^2 \times d_y^2}}, \quad (20)$$

6. Оцінити ступінь кореляційного зв'язку за загальною класифікацією та порівняти отримане значення *r* з критичним значенням *r*_{кр} при певному рівні значущості і числі ступенів вільності ($\nu = n - 2$), якщо $r > r_{кр}$, то робиться висновок про статистичну значущість виявленого кореляційного зв'язку.

Розрахунок похибки коефіцієнта кореляції здійснюється за формулою:

- для $n < 30$ коефіцієнт кореляції вірогідний коли:

$$m_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}, \quad (21)$$

- для $n > 100$ коефіцієнт кореляції вірогідний коли:

$$m_r = \frac{1-r}{\sqrt{n}}, \quad (22)$$

Якщо $t = \frac{r}{m_r} > 3$, то вірогідний зв'язок.

Коефіцієнт регресії показує, на яку величину в середньому зміниться другий параметр при зміні першого на певну одиницю виміру. Визначається за формулою:

$$R = r \times \frac{\sigma_1}{\sigma_2}, \quad (23)$$

де σ_1 та σ_2 – середні квадратичні відхилення рядів X та Y.

Електронні таблиці є надзвичайно потужним засобом для розв'язування широкого діапазону завдань під час здійснення статистичного аналізу результатів медичних досліджень. Електронна таблиця (табличний процесор) – це комп'ютерна програма, використання якої дає змогу проводити автоматизовані обчислення з даними та подавати їх у вигляді двовимірних або тривимірних масивів.

Розглянемо технологію створення, редагування та форматування електронних таблиць на прикладі табличного процесора Microsoft Excel (Рис. 35).

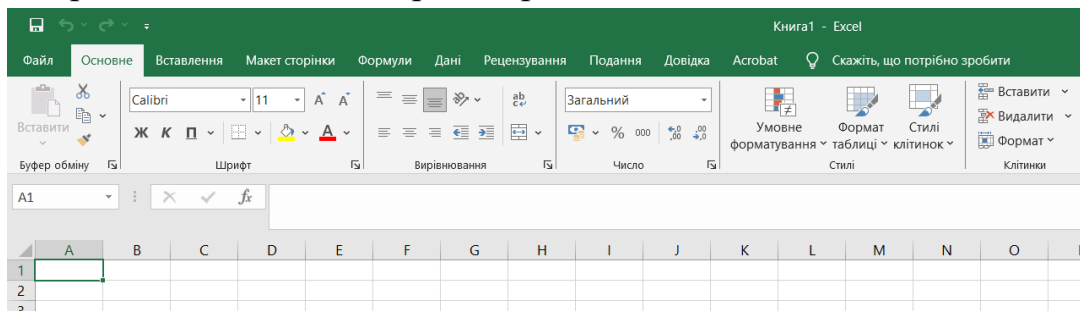


Рис. 35. Інтерфейс Microsoft Excel

Електронна таблиця складається зі стовпчиків (позначаються великими латинськими літерами) та рядків (позначаються числами), а також набору числових і текстових даних, розміщених у комірках. Простір кожного аркуша електронної таблиці розбитий на 1048576 рядків і 16384 стовпців. Документ, який створений у Microsoft Excel, називається книга, до складу якої входять аркуші (*Аркуш 1*, *Аркуш 2* і т. д.). Назви аркушів можуть бути змінені, їх кількість обмежена обсягом доступної оперативної пам'яті.

Щоб встановити певний формат даних, що розміщені в комірці, треба виділити діапазон комірок і викликати діалогове вікно «Формат клітинок» (Рис. 36).

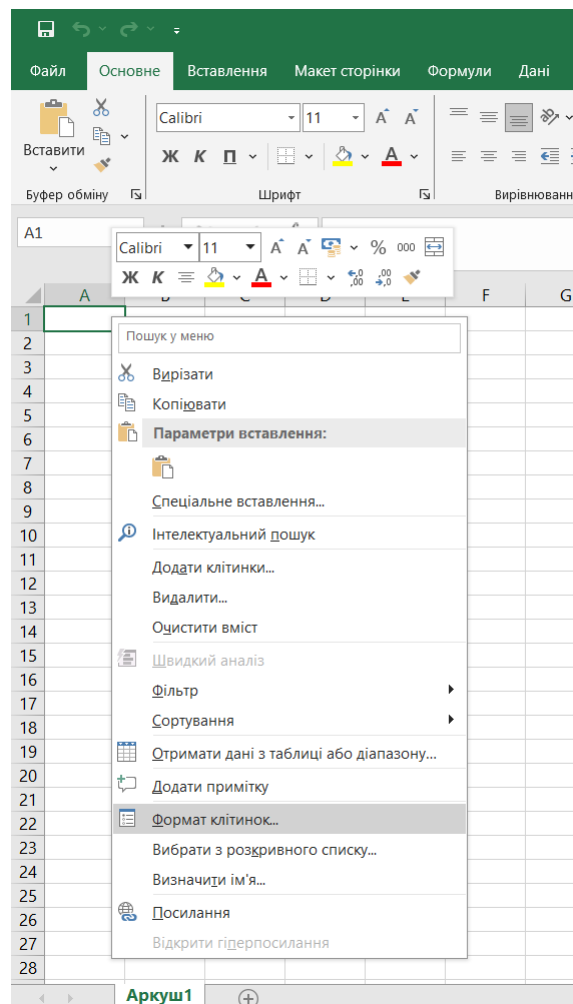


Рис. 36. Виклик діалогового вікна «Формат комірки»

У залежності від формату, який необхідно встановити, обирають відповідну вкладку (Рис. 37.):

- **Число.** За замовчуванням усі комірки мають тип формату «Загальний», у цьому випадку числа відображаються у вигляді цілих чисел, десяткових дробів, якщо число занадто велике, то у вигляді експоненційного (1,23E+10). Також можна обрати інші формати, такі як:

- числовий – стандартний числовий формат;
- фінансовий – число заокруглюється до 2 знаків після коми, після числа ставиться знак грошової одиниці;
- грошовий – відображаються від’ємні суми без знака «мінус» іншим кольором;
- короткий формат дати й довгий формат дати дозволяє встановлювати різні формати дат;
- час – налаштування різних форматів часу;
- відсотки – число у комірці множиться на 100, заокруглюється до цілого та відображається зі знаком %;
- дробовий – використовується для відображення чисел у вигляді звичайному дробу;
- експоненційний – призначений для відображення чисел у вигляді добутку

двох складових: числа від 0 до 10 і числа 10 у ступені (додатному або від'ємному);

- текстовий – будь-яке введене значення буде сприйматися як текстове;
- додатковий – містить у собі формати: поштовий індекс, номер телефону, табельний номер та ін.;
- усі формати – дозволяє створювати нові формати у вигляді шаблону.

• *Вирівнювання.* У цьому вікні здійснюють налаштування орієнтації та вирівнювання тексту по горизонталі й вертикалі, перенесення по словах, автододір ширини клітинки під текст, об'єднання комірок.

• *Шрифт.* У цьому вікні здійснюють налаштування параметрів шрифту (вид, стиль шрифту, колір, розмір).

• *Границя та Заливка.* У цих вікнах здійснюють налаштування меж та заливки комірок.

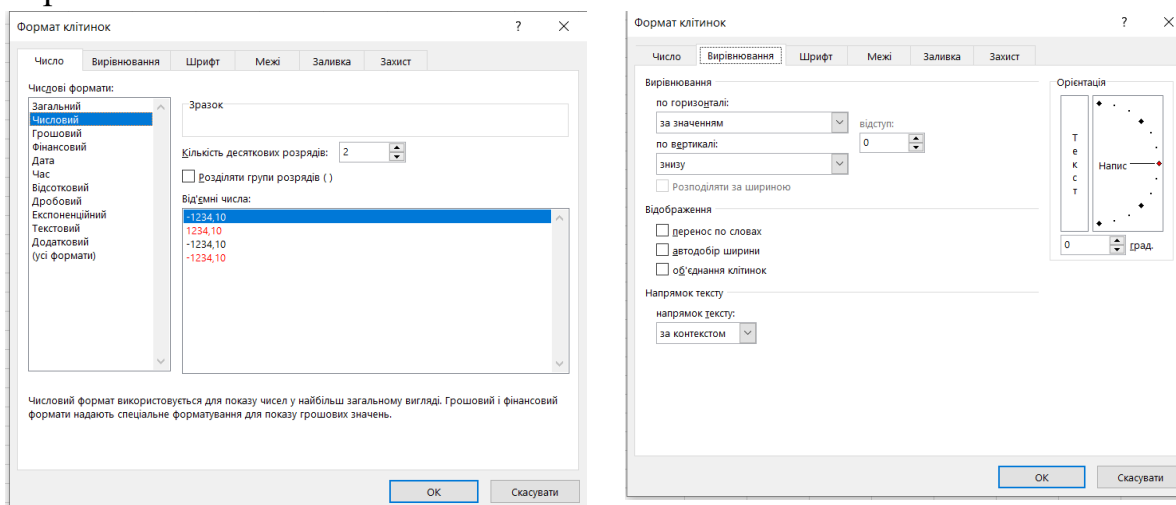


Рис. 37. Діалогове вікно «Форматування комірок»

Адреса кожної комірки складається з імені стовпчика та номера рядка робочого аркуша. У формулах адреса комірки вказується за допомогою посилань – відносних, абсолютних або змішаних.


Відносне посилання вказує розташування потрібної клітинки щодо активної (тобто поточної). Під час копіювання формул ці посилання автоматично змінюються відповідно до нового положення формули. Приклад запису відносних посилань: A1, B2, C22.

Абсолютне посилання вказує на точне місце розташування комірки, що входить до формули. Під час копіювання формул ці посилання не змінюються. Для створення абсолютного посилання, використовують знак \$, який набирають із клавіатури або використовують клавішу F4. Цей знак ставиться попереду позначення стовпчика та рядка. Наприклад: \$A\$1, \$B\$9, \$C\$22.

Змішане посилання використовують, щоб зафіксувати частину адреси комірки під час копіювання формул. Наприклад: \$A1, B\$9, \$C22.

Обчислення в Microsoft Excel відбувається за допомогою введення формул та функцій у відповідну комірку.

Формула – це вираз, за яким виконується обчислення. Формула завжди починається зі знака дорівнює « = » та може містити в собі функції, посилання на комірку, оператори та константи.

Функція – певна формула, що виконує обчислення за заданими величинами (аргументами) в зазначеному порядку. Аргументом функції може бути число, текст, логічне значення, масив, значення помилки, посилання на клітинку. У Microsoft Excel є математичні, логічні, фінансові, статистичні та інші функції. Функцію можна задати за допомогою клавіатури, ввівши її назву, дотримуючись синтаксису, або натиснувши  обирати з певної категорії.

Оператором називають знак або символ, що задає тип обчислення у формулі. Існують математичні, логічні оператори, оператори порівняння й посилань (Табл. 3.).

Табл. 15.

Оператор	Значення
+	додавання
-	віднімання, заперечення
*	множення
/	ділення
>	більше
<	менше
=	дорівнює
%	відсоток
^	зведення в степінь
>=	більше або дорівнює
<=	менше або дорівнює
<>	не дорівнює

Для більш наочної інтерпретації даних використовується побудова діаграм. Діаграми будуються на основі введених даних, що розміщені на робочому аркуші. Діаграми в Microsoft Excel автоматично оновлюються після зміни даних у комірках. Для створення діаграми необхідно виділити діапазон даних та обрати необхідний тип діаграми у вкладці «Вставка» (Рис. 38.), після чого діаграма буде побудована на робочому аркуші.

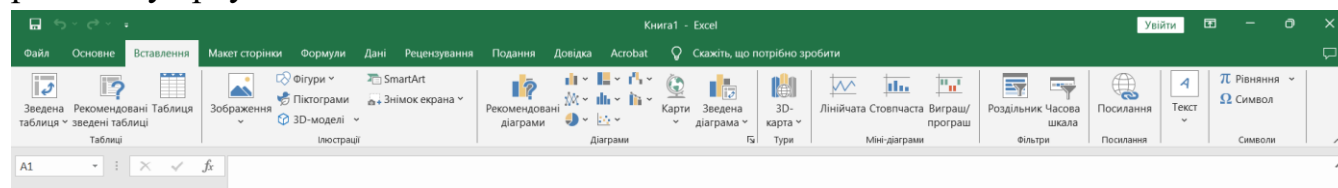


Рис. 38. Панель інструментів «Вставка»

Демонстраційне завдання:

У 14 пацієнтів виміряли час відновлення пульсу після проходження ЛФК (с):

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Час (хв)	81	78	84	90	78	81	74	90	74	81	84	81	90	81

Розв'язання

- Проранжуйте дані.
- Запишіть варіаційний ряд:

X_i	74	78	81	84	90
n_i	2	2	5	2	3

- Випишіть накопичені частоти.

m_i	2	4	9	11	14
-------	---	---	---	----	----

	A	B	C	D	E	F	G	
13	2.	Запишемо варіаційний ряд						
14								
15		X_i	74	78	81	84	90	
16		n_i	2	2	5	2	3	
17								
18	3.	Випишемо накоплені частоти						
19								
20		m_i	2	4	9	11	14	
21								

Рис. 39. Розміщення даних в Excel

Аналіз варіаційного ряду значно спрощується, якщо його представити у графічному вигляді. Використовують такі графіки варіаційного ряду: *гістограма*, *полігон частот*, *кумулята*.

Графіки гістограма та полігон частот будують за значеннями варіаційного ряду (x_i , вісь Ox) та їхніми частотами (n_i , вісь Oy).

Графік полігон частот використовують для зображення розподілу як неперервних, так і дискретних ознак. Порівняно з графіком гістограма, для неперервних розподілів він є кращим.

Графік кумулята є кривою накопичених частот. Його будують за значеннями варіаційного ряду (x_i , вісь Ox) та значеннями накопичених частот (m_i , вісь Oy).

4. Побудуйте графік *Гістограма*. Для цього виділіть діапазон, наприклад 1, Листа (C16:G16) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Гістограма*. У списку, що з'явиться, оберіть тип *Об'ємна гістограма з групуванням*. Графік побудований, але потребує деяких змін. Вилучіть легенду (в контекстному меню оберіть команду *Видалити*). У контекстному меню діаграми оберіть *Виберіть дані*. З'явиться вікно *Вибір джерела даних*. Натисніть *Редагувати* і введіть діапазон C15:G15, натисніть *Ок*. У зоні *горизонтальних даних* викличте контекстне меню –

оберіть *Формат осі*, далі – *вирівнювання*. У пункті *Напрямок тексту* оберіть *Повернути весь текст на 270*. Ви отримали графік *Гістограма* (Рис. 40.).

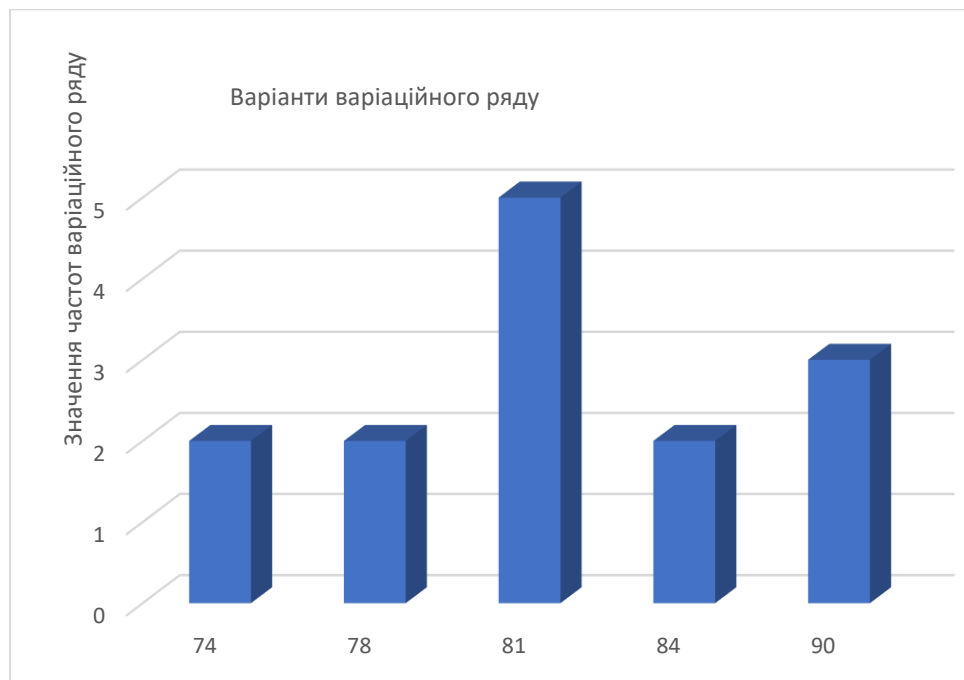


Рис. 40. Графік гістограма

5. Побудуйте графік *Полігон частот*. Для цього виділіть діапазон (C16:G16) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Графік*. Оберіть *Графік з маркерами* та натисніть *Ок*. У контекстному меню діаграми оберіть *Вибрати дані*. З'явиться вікно *Вибір джерела даних*. Натисніть *Редагувати* і введіть діапазон C15:G15, натисніть *Ок*. Аналогічно вилучіть легенду та змініть напрям даних для горизонтальної осі. Ви отримали графік *Полігон частот* (Рис. 41.).



Рис. 41. Полігон частот

6. Побудуйте графік *Кумулята*. Для цього виділіть діапазон (C20:G20) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Графік*. Оберіть *Графік з*

маркерами та натисніть *Ок*. У контекстному меню діаграми, що з'явиться, оберіть *Вибрати дані*. З'явиться вікно *Вибір джерела даних*. Натисніть *Редагувати* і введіть діапазон (C15:G15). Аналогічно з попереднім графіком, вилучіть легенду та форматуйте підписи до горизонтальної осі X. Ви отримали графік *Кумулята* (Рис. 42.).

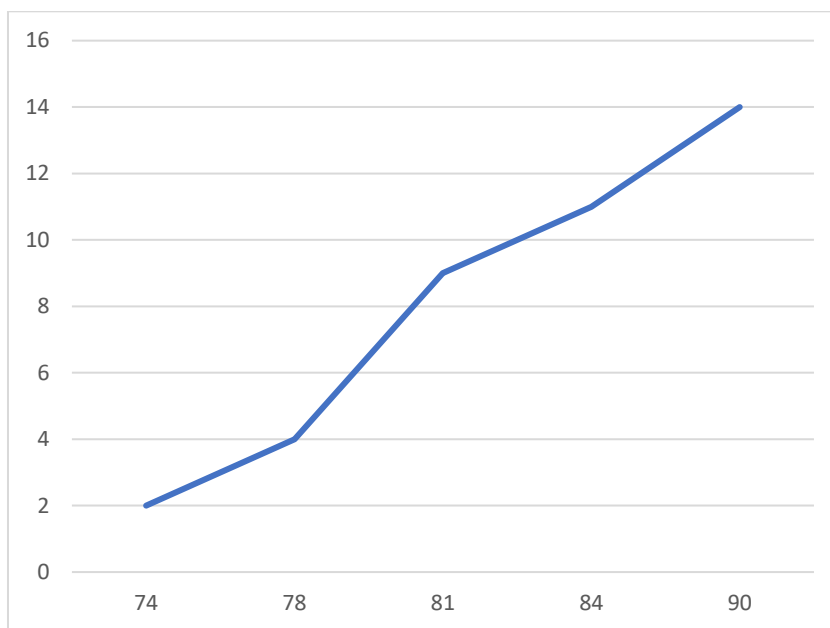


Рис. 42. Графік кумулята (Полігон накопичених частот)

Практичні завдання

Завдання 1. Створити таблицю про захворюваність на злоякісні новоутворення серед чоловіків та жінок України до 39 років (Табл. 16.). Побудувати гістограму та оцінити для якої статі було здійснено більше морфологічних підтверджень. Всього для чоловіків було проведено 2110, а для жінок – 3500 морфологічних досліджень. Оцінювання провести в такі етапи:

1. Визначити частоту морфологічних досліджень на 100 осіб для чоловіків та жінок окремо:

$$N = \frac{x}{n} * 100, \quad (24)$$

де x – кількість морфологічних досліджень для окремої статі, n – кількість хворих окремої статі.

2. Визначити питому вагу морфологічних досліджень для чоловіків та жінок окремо:

$$\text{Питома вага} = \frac{x}{\sum x} * 100\%, \quad (25)$$

де $\sum x$ – кількість всіх морфологічних досліджень.

3. Побудувати секторні діаграми розподілу частот та питомої ваги морфологічних підтверджень серед чоловіків та жінок.

Табл. 16.

№	Стать	Всього	Хворі за віком									N	Питома вага, %
			До 1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39		
1	Чоловіки (C00-C97)	2756	31	157	117	76	162	226	381	697	909		
2	Жінки (C00-C97)	4903	30	129	83	86	123	269	684	1331	2168		

Завдання 2. Визначити основні статистичні характеристики вибірки, яка складається з даних результатів вимірювання швидкості кровотоку у 10 пацієнтів.

Табл. 17.

X_i	Швидкість кровотоку, мл/с
X_1	11,2
X_2	11,0
X_3	10,9
X_4	11,22
X_5	11,4
X_6	11,0
X_7	11,1
X_8	11,3
X_9	11,2
X_{10}	11,301
x	—
σ	
m	—
Мода	
Медіана	

Завдання 3. При дослідженні дії магнітних полів низької частоти на карциному Герена брали участь контрольна (КГ) та експериментальна (ЕГ) групи. Перевірити ефективність впливу магнітних полів на новоутворення пухлини карциноми Герена. Оцінити вірогідність відмінності дослідження двох незалежних вибірок за

критерієм Фішера (див. вище Розрахунок F-критерію).

Табл. 18.

	Показник								$D(X)$	$F_{\text{емп}}$
КГ	0,027	0,036	0,10	0,12	0,32	0,45	0,049	0,105		
ЕГ	0,075	0,400	0,08	0,105	0,075	0,12	0,06	0,075		

Завдання 4. Під час лабораторних досліджень на ембріотоксичність, експериментальній групі (ЕГ) тварин в порожнину шлунка вводили 0,5 % масляного розчину α -токоферолу ацетату з 1 по 10 день вагітності по 15 мг/кг. Результати досліджень для контрольної та експериментальної групи подані в таблиці 15. Перевірити доцільність введення масляного розчину α -токоферолу ацетату з 1 по 10 день вагітності тварин, шляхом оцінки вірогідності відмінностей дослідження двох незалежних вибірок з різними дисперсіями за критерієм Ст'юдента.

Табл. 19.

КГ	ЕГ	№
1,83	2,26	1
1,86	2,08	2
1,86	2,08	3
2,3	2,41	4
2,51	2,32	5
1,89	2,17	6
2,37	2	7
1,8	2,1	8
1,8	2,03	9
1,96		10
		x
		σ
		m
		d
		m_d
		$t_{\text{емп}}$

Алгоритм оцінки вірогідності відмінностей дослідження двох незалежних вибірок

1. Знаходження середнього арифметичного значення контрольної та дослідної груп.
2. Знаходження середнього квадратичного відхилення окремих вимірювань у групах.

3. Визначення помилок репрезентативності цих груп.

4. Знаходження абсолютного значення середніх арифметичних дослідної та контрольної груп:

$$d = |X_{\text{сер}} - Y_{\text{сер}}|$$

5. Обчислення середньої похибки різниці:

$$m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

6. Визначення критерію вірогідності різниці:

$$t_{\text{емп}} = \frac{d}{m_d}$$

7. Знаходження кількості ступенів свободи:

$$v = n_1 + n_2 - 2.$$

8. Знаходження за таблицею кількості ступенів свободи v значення трьох стандартних критеріїв Ст'юдента, відповідних трьом програмам вірогідності (95 %, 99 %, 99,9 %) (див. вище).

Завдання 5. Під час спостережень у групі хворих із певною патологією визначали частоти серцевих скорочень та дихання. Необхідно встановити, чи існує взаємозв'язок між частотою серцевих скорочень та частотою дихання при досліджуваній патології та розрахувати похибку коефіцієнта кореляції. Для обчислень використайте коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

Табл. 20.

ЧСС	120	84	105	92	113	90	80	72	98	102	95
ЧД	20	15	18	16	19	16	15	12	18	20	17

Завдання 6. Визначте, чи існує зв'язок між кількістю відвідувачів аптек (кількість відвідувачів за день) – X_i та позицією у рейтингу аптек – Y_i :

Табл. 21.

№	X_i	Y_i
1	175	5
2	176	7
3	179	8
4	180	9
5	184	3
6	191	1
7	181	10
8	186	6
9	192	4
10	185	2

Завдання 7. У таблиці наведені дані дослідження артеріального тиску в групі 100 осіб. Потрібно знайти Імовірність випадкової величини (артеріального тиску) ($p(x_i)$) та математичне сподівання випадкової величини Mx

Табл. 22.

Величина артеріального тиску (x_i) (*133,3*0,1 Па)	Кількість хворих (n_i)
110	30
115	25
120	25
125	20
N	100

Завдання 8. Протестували 15 позицій вітамінів різних виробників, що перебувають приблизно в одній ціновій ланці за 10-бальною шкалою, та отримали такі результати:

7,3; 8,1; 8,1; 6,9; 7,6; 6,9; 7,3; 7,3; 8,1; 8,1; 7,6; 6,9; 6,2; 7,3; 6,2:

Визначте: середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення, моду, медіану та побудуйте гістограму, полігон частот та графік кумулята.

Завдання 9. Дослідження вітчизняного ринку (<https://olshansky.ua/blog/doslidzhennya-onlajn-popitu-na-vitamini-v-ukra%D1%97ni-shho-bolit-u-spozhivacha/>) показало, що разом із традиційними добавками («вітаміни», «мінерали», «БАДи») люди також цікавляться і більш трендовими («омега 3» і «пробіотики»). На графіках представлено інформацію щодо пошуку добавок в Google (Рис. 5.) та Попит на вітаміни за брендами в Україні (Рис. 43.).



Рис. 43. Інформація щодо пошуку добавок в Google в період з 2017 по 2019 роки

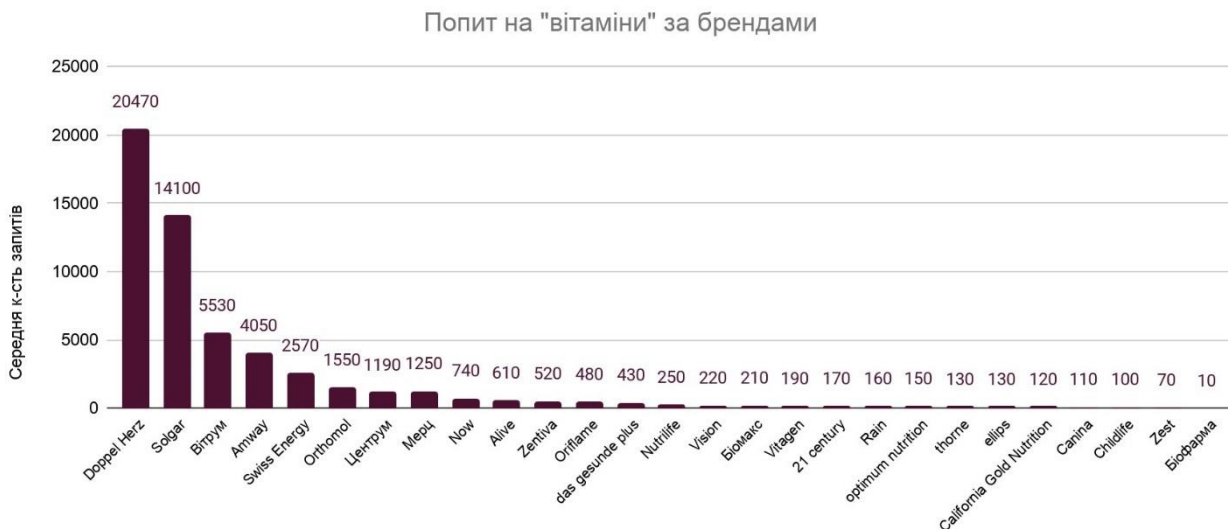


Рис. 44. Попит вітамінів за брендами в Україні в період з 2017 по 2019 роки

Інтерпретуйте дані в табличний вигляд. Визначте основні статистичні характеристики вибірки.

Тестування та завдання з теми:

Суть, призначення та організація статистичних досліджень у фармації. Визначення головних змінних статистичного дослідження, вибіркові дослідження та їхній статистичний аналіз, описова статистика, перевірка статистичних гіпотез, кореляційний та регресійний аналіз



Джерела:

1. Булах І. Є., Войтенко Л. П., Мруга М. Р. та ін. Медична інформатика в модулях: практикум. Київ : Медицина. 2012. 208 с.

2. Булах І. Є., Лях Ю. Є., Марценюк В. П. та ін. Медична інформатика : підручник. Тернопіль : ТДМУ. 2008. 308 с.
3. Руденко В. М. Математична статистика. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури. 2012. 304 с.
4. Гур'янов В. Г., Лях Ю. Є., Парій В. Д. та ін. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R–statistics). Навчальний посібник. Київ : Вістка. 2018. 208 с.
5. Чалий О. В., Стучинська Н. В., Меленєвська А. В. Вища математика : Навч. посібник для студ. мед. та фарм. навч. закладів. К. : Техніка. 2001. 204 с.

Тема 9. Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних фармацевтичних досліджень. Інтерполяція та апроксимація статистичних даних у фармації, екстраполяція та прогнозування фармацевтичних процесів на основі розрахунків функціональних залежностей

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Криштопа А. О., старший викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Андрійчук М. Д., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних фармацевтичних досліджень

Використання методів прогнозування важко уявити без відповідних комп'ютерних програм. Із одного боку хочеться мати найпотужнішу систему, яка може обробляти довільну інформацію, в якій запрограмовані сотні різноманітних методів аналізу. Із іншого боку, складність роботи з системою має бути мінімальною. Нижче представлені варіанти оптимального програмного забезпечення для ефективного проведення статистичного аналізу.

STATISTICA (StatSoft, Inc.) розробляється компанією StatSoft. Statistica – це система для статистичного аналізу даних, яка має в собі широкий набір аналітичних процедур і методів. Система надає можливість застосовувати як первинні, так і вторинні методи аналізу даних, а саме аналіз і прогнозування часових рядів; визначення основних статистичних показників; методи лінійного та нелінійного регресійного аналізу; факторний, дискримінантний, дисперсійний, функціональний, кластерний, кореляційний аналізи; використання нейронних мереж тощо (Рис. 1.).

Обробка фармацевтичних даних у пакеті Statistica може включати різноманітні завдання такі, як:

- аналіз клінічних випробувань;
- визначення ефективності лікувань, для певних захворювань;
- визначення кореляцій між різними факторами;
- використання методів регресії для прогнозування результатів лікування;
- обробка даних щодо споживання фармацевтичних препаратів на ринку.

Statistica пропонує багато інструментів для виконання аналітичних завдань у фармацевтичній галузі.

Для візуалізації результатів статистичних обчислень найбільш широко

використовувані типи графіків – швидкі статистичні графіки. При виборі пункту «Швидкі статистичні графіки» з'являється меню вибору статистичного графіка для поточної змінної таблиці, тобто тієї, на яку зараз вказує курсор.

Перевірити розподіл на нормальність у Statistica можна різними шляхами. Наприклад, це можна зробити в модулі «Bases Statistics/Tables» під час побудови гістограми:

- У вікні модуля вибрати пункт «Descriptive Statistics».
- У вікні описових статистик перейти на вкладку «Normality».
- Для відображення очікуваних теоретичних частот разом із фактичним розподілом слід встановити прапорець для поля-мітки «Normal expected frequencies».
- Натиснути кнопку «Histograms». Розраховані критерії відображаються у верхній частині вікна з гістограмою.

Statistica – це інтегроване програмне забезпечення для статистичного аналізу та візуалізації даних, що надає широкі можливості для фармацевтичних досліджень. Проте, як і будь-яке програмне забезпечення, у неї є свої переваги і недоліки:

- Statistica є комерційним програмним продуктом, і його ліцензійні витрати можуть бути високими, що може бути обмежувальним фактором для студентів.
- Користувачі повинні мати професійні навички з вирішення завдань статистичного аналізу та теорії ймовірності, тому що програмне забезпечення містить невелику кількість екранних підказок.

MICROSOFT EXCEL – таблицний процесор із математичними можливостями та статистичними функціями. Це потужний інструмент для обробки статистичних даних, включаючи дані фармацевтичних процесів. Microsoft Excel надає різні засоби для виконання описової статистики, яка допомагає зрозуміти основні характеристики та розподіл даних. Такі функції, як AVERAGE, MEDIAN, MODE, STDEV, SKEW, можуть бути корисні для швидкого обчислення. Більш широко описову статистику (Data analysis) зручно виконувати з використання інструменту аналізу (Descriptive statistics), доступ до якого здійснюється через підменю (Data analysis) меню «Data». Excel може бути використаний для визначення ступеня лінійного зв'язку між двома змінними в фармацевтичних дослідженнях. Щоб чисельно охарактеризувати зв'язок між змінними, вводиться поняття коефіцієнта кореляції. Лінійний коефіцієнт кореляції (Пірсона) – показник, який характеризує силу зв'язку та його напрямок. При прямому зв'язку коефіцієнт кореляції набуває значень від «0» до «+1». При зворотному зв'язку коефіцієнт кореляції набуває значень від «-1» до «0». Якщо коефіцієнт кореляції дорівнює «0», зв'язок між явищами відсутній. При аналізі залежності між двома змінними застосовують діаграми розсіювання, як наочний спосіб представлення кореляційної залежності.

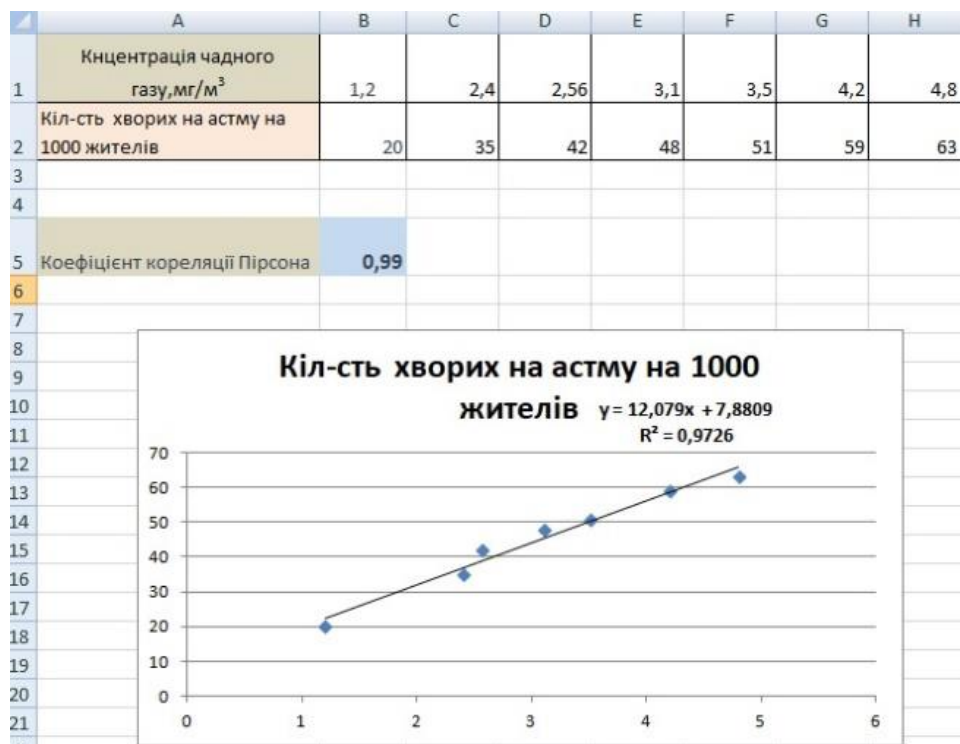


Рис. 45. Точкова діаграма, яка демонструє залежність між кількістю хворих на астму та рівнем концентрації чадного газу в повітрі

У Excel для визначення коефіцієнта кореляції ми можемо скористатися функцією: CORREL. Як показано на рисунку 3, коефіцієнт кореляції становить 0,97, це свідчить досить щільний зв'язок між такими явищами, як концентрація чадного газу в повітрі та кількість хворих на астму. На діаграмі всі точки розташовані вздовж лінії, спрямованої зліва знизу праворуч вгору. Тому, можна говорити про наявність прямого кореляційного зв'язку між ознаками. Якщо зв'язок виявився суттєвим, то доцільно скористатися методами регресійного аналізу, основне завдання якого полягає у визначенні характеру зв'язку і побудові його математичної моделі. Але, потрібно зауважити, що Excel не є спеціалізованим статистичним пакетом, тому йому може бракувати деяких статистичних методів, які можуть бути потрібні для високоточного аналізу даних. Деякі статистичні обчислення в Excel вимагають введення формул вручну, і це може стати причиною помилок, особливо для студентів.

MATHCAD – це математичне програмне забезпечення, яке використовується для виконання різноманітних обчислень, включаючи числовий аналіз, символічний аналіз, статистику та візуалізацію результатів. Для введення формул і даних можна використовувати як клавіатуру, так і спеціальні панелі інструментів. MatCAD має вбудовані функції для обчислення основних характеристик вибірки.

$x := (5 \ 2 \ 14 \ 3 \ 2)$ Обсяг вибірки
 $n := 5$ (n) – число варіантів, включених у вибірку сукупність
 $a := \text{mean}(x)$ $a = 5.2$ Середньоарифметична величина
 $\text{mode}(x) = 2$ $\text{median}(x) = 3$ Мода та Медіана
 $\text{max}(x) = 14$ $\text{min}(x) = 2$ максимальне та мінімальне значення у даній вибірці
 $s := \text{stdev}(x)$ $s = 4.534$ Середньоквадратичне відхилення
 $\frac{m}{\sqrt{n}} := \frac{s}{\sqrt{n}}$ $m = 1\ m$ Помилка репрезентативності
 $D := \text{var}(x)$ $D = 20.56$ Дисперсія (D) – міра відхилення значень випадкової величини від центру розподілу.
 $\frac{A}{\sqrt{m}} := \text{skew}(x)$ $A = 1.936$ Асиметрія – це властивість розподілу частот.
 $E := \text{kurt}(x)$ $E = 3.791$ Ексіцес – це міра згрупованості спостережень навколо центральної точки. Крива розподілу може бути гостровершинною ($E > 3$), плосковершинною ($E < 3$), середньо-вершинною ($E = 3$).

Рис. 23. Обчислення основних характеристик вибірки малого об'єму за допомогою вбудованих функцій у програмі MatCAD

MatCAD дає широкий набір функцій для виконання кореляційного та регресійного аналізу.

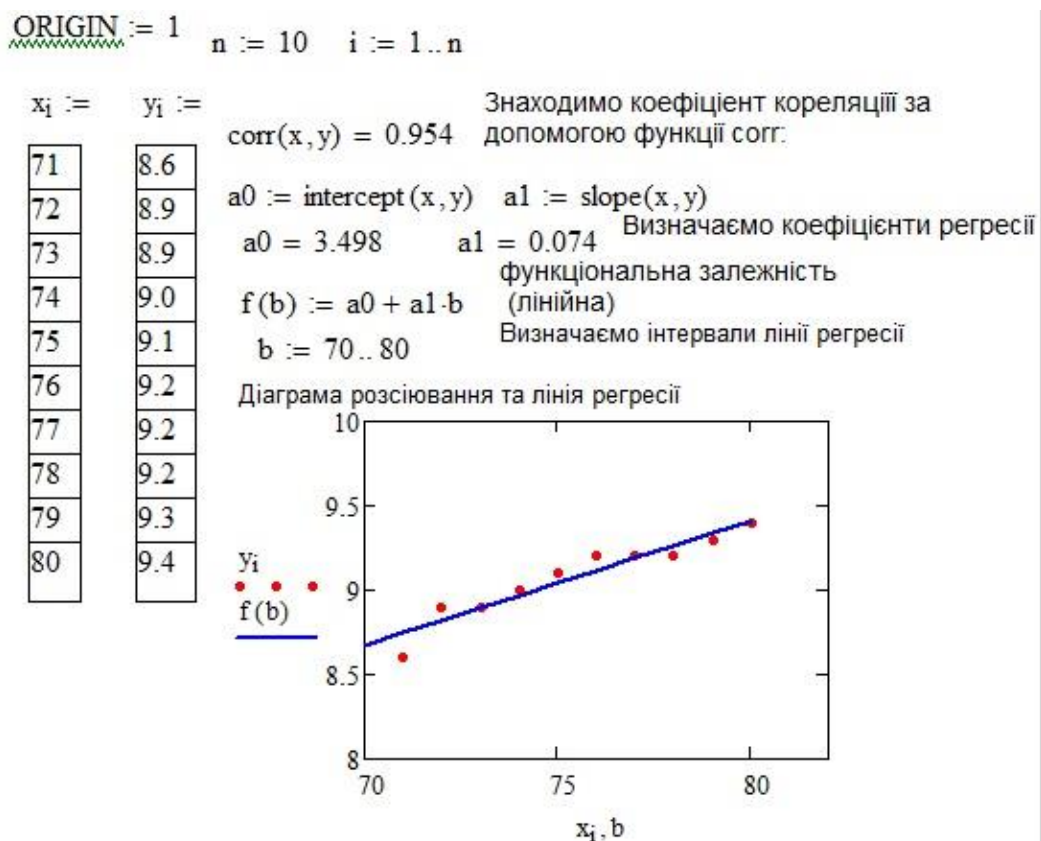


Рис. 24. Візуалізація кореляційного та регресійного аналізу у програмі MatCAD

Використання програмного забезпечення MatCAD у навчанні є досить перспективним та важливим кроком у підготовці кваліфікованих спеціалістів.

Поняття апроксимації статистичних даних

На практиці часто доводиться зустрічатися із задачею апроксимації. *Апроксимацією* називається процес підбору емпіричної формули $\varphi(x)$ для встановленої з досвіду функціональної залежності $y = f(x)$. Емпіричні формули використовують для аналітичного подання експериментальних даних.

Сформулюємо задачу функціональної апроксимації для випадку однієї незалежної змінної. Нехай є деякі дані, отримані практичним шляхом (під час експерименту, спостереження тощо), які можна представити парами чисел $(x; y)$. На основі цих даних потрібно підібрати функцію $y = \varphi(x)$, яка щонайкраще згладжувала б експериментальну залежність між змінними x і y й за можливості точно відбивала загальну тенденцію залежності між ними.

Звичайно задача апроксимації розпадається на дві частини. Спочатку встановлюють вид залежності $y = f(x)$ і, відповідно, вид емпіричної формули (лінійна, квадратична, логарифмічна тощо). Після цього визначаються чисельні значення невідомих параметрів обраної емпіричної формули, для яких наближення до заданої функції виявляється найкращим. За відсутності теоретичних міркувань при підборі виду формули, зазвичай вибирають функціональну залежність із числа відомих, порівнюючи їхні графіки із графіком заданої функції. Після вибору виду формули визначають її параметри. Для найкращого вибору параметрів задають міру наближення апроксимації експериментальних даних. У багатьох випадках, особливо якщо функція $f(x)$ задана графіком або таблицею (на дискретній множині точок), для оцінки ступеня наближення розглядають різниці $f(x) - \varphi(x)$ для точок x_0, x_1, \dots, x_k . Існують різні ступені наближення й, відповідно, методи розв'язання цієї задачі, зокрема метод найменших квадратів. При цьому функція $\varphi(x)$ вважається найкращим наближенням до $f(x)$, якщо для неї сума квадратів відхилень $\varphi(x_i)$ від відповідних значень $f(x_i)$,

$$Z = \sum_{i=0}^n [f(x_i) - \varphi(x_i)]^2 \rightarrow \min$$

має найменше значення в порівнянні з іншими функціями, з числа яких вибирається шукане наближення.

З'ясувати вид функції можна або з теоретичних міркувань, або аналізуючи розташування точок $(x_n; y_n)$ на координатній площині. Наприклад, нехай точки розташовані так, як показано на рисунку 5.

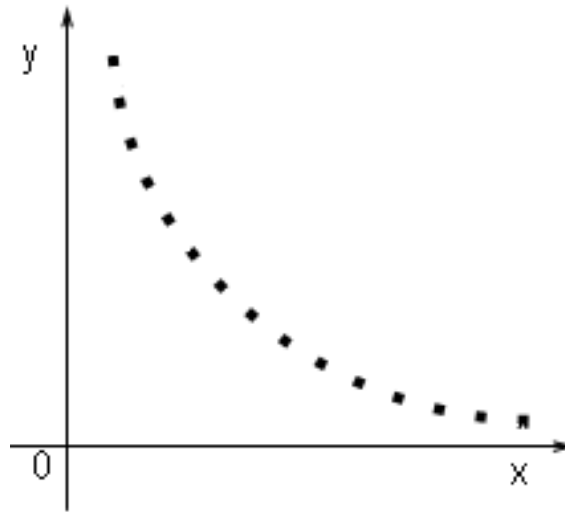


Рис. 25. Можливий варіант розташування експериментальних точок

Зважаючи на те, що практичні дані отримані з деякою похибкою, зумовленою неточністю вимірів, необхідністю округлення результатів тощо, природно припустити, що залежність між x_n та y_n є обернено пропорційна й функцію $\varphi(x)$ потрібно підбирати у вигляді $y = a + \frac{b}{x}$ та обчислити параметри a і b .

Комп'ютерна технологія апроксимації експериментальних даних

Розглянемо апроксимацію експериментальних даних засобами електронних таблиць *MS Excel*.

У середовищі електронних таблиць апроксимація здійснюється шляхом побудови графіка експериментальних даних із таким підбором апроксимуючої функції (лінії тренду). Можливі такі типи ліній тренду:

1. *Лінійна* – $y = ax + b$. Як правило, лінійною функцією апроксимуються експериментальні дані, які зростають або спадають із постійною швидкістю.

2. *Поліноміальна* – $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$. Використовується для опису експериментальних даних, по черзі зростаючих і спадаючих. Степінь полінома визначається кількістю екстремумів (максимумів або мінімумів) кривої. Поліном другого степеня може описати тільки один максимум або мінімум, поліном третього степеня може мати один або два екстремуми, четвертого степеня – не більше трьох тощо.

3. *Логарифмічна* – $y = a \ln x + b$, де a і b – константи, \ln – функція натурального логарифма. Функція застосовується для опису експериментальних даних, які спочатку швидко зростають (спадають), а потім поступово стабілізуються.

4. *Степенева* – $y = bx^n$, де a й b – константи. Апроксимація степеневою функцією використовується для експериментальних даних, які незмінно зростають або спадають. Дані не повинні мати нульові або від'ємні значення.

5. *Експонентна* – $y = be^{ax}$, де a , b – константи, e – основа натурального логарифма. Функція застосовується для опису експериментальних даних, які швидко зростають (спадають), а потім поступово стабілізуються. Часто використання

експоненти впливає з теоретичних міркувань.

Степінь наближення апроксимації експериментальних даних вибраною функцією оцінюється коефіцієнтом детермінації R^2 . Таким чином, якщо маємо декілька придатних варіантів типів апроксимуючої функції, можна вибрати функцію з більшим коефіцієнтом детермінації (ближчим до 1).

Для здійснення апроксимації на діаграмі експериментальних даних необхідно клацанням правої кнопки миші викликати контекстне меню і вибрати пункт *Додати лінію тренду*. У діалоговому вікні *Формат Лінії тренду* (Рис. 8.) задається *Тип* апроксимуючої функції та додаткові параметри, які впливають на відображення апроксимуючої кривої.

Поняття інтерполяція та екстраполяція

Основна задача *інтерполяції* – знаходження значень таблично заданої функції в тих точках всередині даного інтервалу, де вона не задана.

Приклад. Залежність якості зору підлітка від тривалості щодобового перебування за комп'ютером (дані отримані шляхом опитування) задана у таблиці 45:

Табл. 45. Залежність якості зору підлітка від тривалості щодобового перебування за комп'ютером

Якість зору, %	95	90	85	80	75	70	65
Тривалість щодобового перебування за комп'ютером, годин	0,7	1,1	1,4	1,9	2,2	3,4	4,1

Приклад задачі інтерполяції – встановити, якою буде якість зору, якщо підліток щодобово сидітиме за комп'ютером 2 години, 1,5 годин, 3 години тощо?

Екстраполяція – це знаходження значень такої функції в точках за межами заданого інтервалу.

Приклад задачі екстраполяції – встановити, якою буде якість зору, якщо підліток щодобово сидітиме за комп'ютером 4,3 години, 4,5 години, 0,5 години тощо?

В обох випадках початкові табличні дані можуть бути отримані експериментально (тоді проміжні дані принципово відсутні), або розрахунковим шляхом по складній залежності (проміжні дані отримати складно або дорого, але можливо).

Концепція інтерполяції та екстраполяції

Рішення задач інтерполяції і екстраполяції забезпечується побудовою інтерполяційної функції $\varphi(x)$, яка приблизно замінює початкову таблично задану функцію, і проходить через задані точки – *вузли інтерполяції*, тобто $\varphi(x_i) = y_i$. За допомогою цієї функції можна приблизно визначити значення початкової функції у

будь-якій точці.

Якщо інтерполяційна функція проходить через всі вузлові точки, то така інтерполяція називається *глобальною*; якщо інтерполяційна функція будується окремо для різних частин заданого інтервалу, то – *локальною інтерполяцією*.

Використання функцій FORECAST та TREND MS EXCEL для аналізу сукупності даних та прогнозування

Для проведення прогнозування за допомогою статистичних функцій Microsoft Excel застосовують регресивний аналіз. Це вид статистичного аналізу, що дозволяє оцінити міру залежності між змінними, пропонуючи механізм обчислення передбачуваного значення змінної з декількох уже обчислених значень. Іншими словами, на основі статистичної вибірки відомих значень функції $f(x)$ та аргументів x можна спрогнозувати поведінку функції шляхом підстановки нових значень аргументів.

Із використанням одиничної лінійної регресії – =FORECAST (новий X; відомі Y; відомі X) – обчислює (прогнозує) одне нове значення функції на основі нового заданого X і статистичної вибірки відомих значень X та Y.

=TREND (відомі Y; відомі X; нові X) – на відміну від функції FORECAST прогнозує не одне, а декілька нових значень функції на основі декількох нових заданих X статистичної вибірки.

Практична частина заняття

Демонстраційний приклад 1

У таблиці наведені дані кількості сертифікованих лікарських засобів, які мали попит у місті К з 2018 по 2023 рр. Дані наведені в таблиці 46. Спрогнозувати кількість попиту на 2024 та 2025 роки.

Табл. 46. Кількість сертифікованих лікарських засобів

Рік	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість лікарських засобів, тис	735	877	960	1068	1195	1150

Для побудови діаграми, передусім, введемо дані в електронну таблицю (Рис. 26). За введеними даними будемо діаграму. Оскільки, зміна приросту населення подано за однакові проміжки часу – вибираємо діаграму *Графік*.

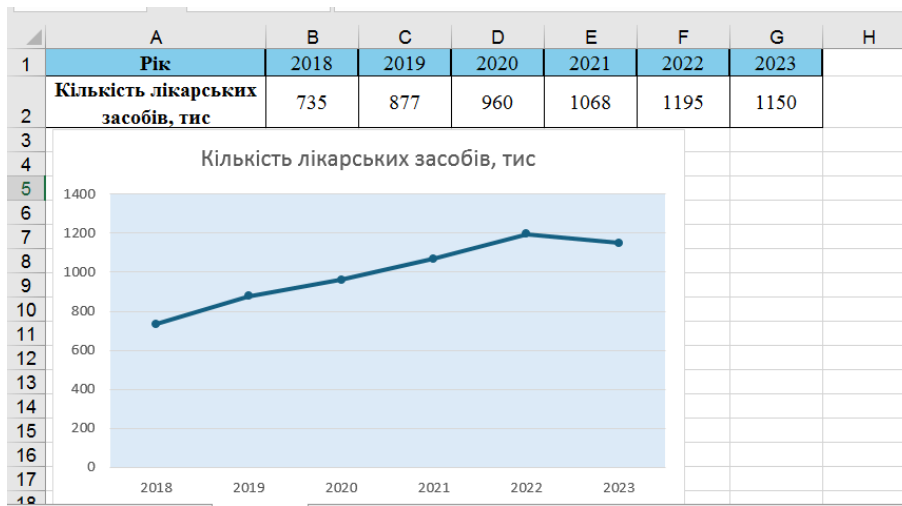


Рис. 26. Введення даних в електронну таблицю та побудова діаграми (графіка)

Виділяємо діапазон клітинок (A2:G2). Далі обираємо Меню *Вставлення* та обираємо діаграму – *Графік з маркерами*. На ділянці діаграми викликаємо контекстне меню, вибираємо команду *Вибрати дані*. Далі змінюємо підписи горизонтальної осі, для чого виділяємо мишею діапазон клітинок (B1:G1). Отримали графік експериментальних даних під таблицею (Рис. 26.).

Апроксимуємо отриману криву поліноміальною функцією другого порядку, оскільки крива досить гладка і не дуже відрізняється від прямої лінії. Для цього викликаємо контекстне меню графіка, в якому вибираємо пункт *Додати лінію тренду*. У діалоговому вікні, що з'явилося, *Формат лінії тренду* (Рис. 27.) вибираємо тип лінії тренду – *Поліноміальна* і встановлюємо степінь – 2. Потім встановлюємо прапорці в поля *показувати рівняння на діаграмі* та *показувати величину вірогідності апроксимації (R^2)*, після чого закриваємо діалогове вікно.

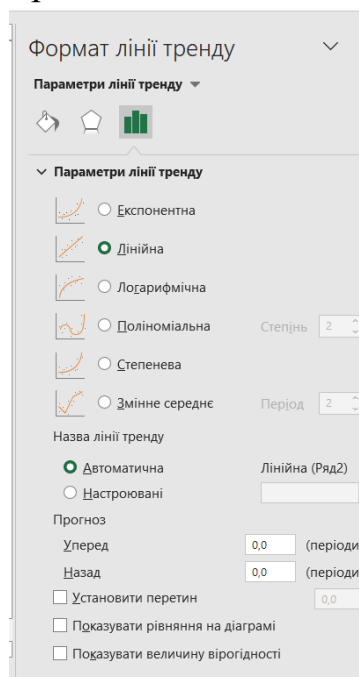


Рис. 27. Діалогове вікно *Формат лінії тренду*

У результаті отримуємо апроксимуючу криву (Рис. 28.).

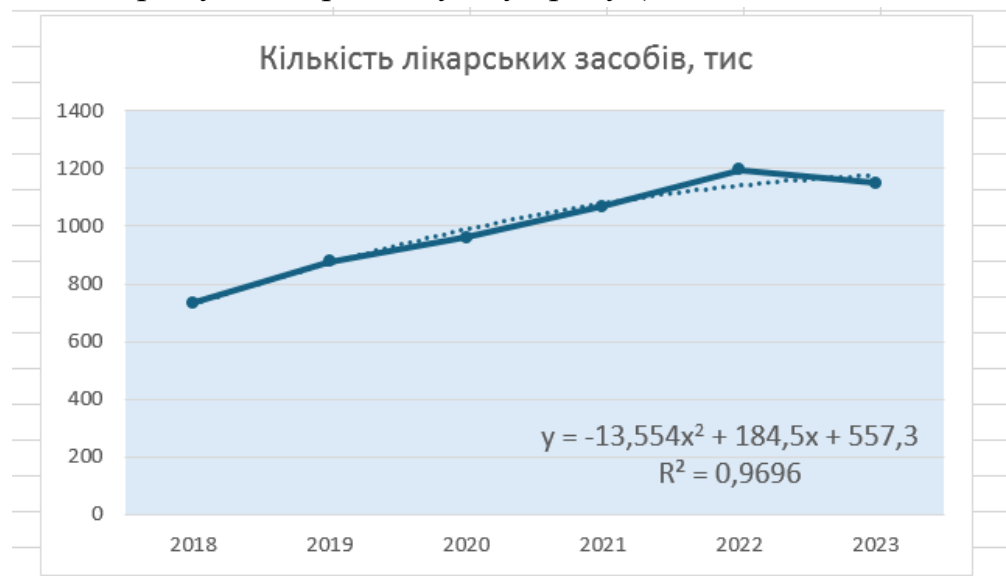


Рис. 28. Експериментальні дані, апроксимовані поліноміальною кривою

Як видно з рисунка 28, рівняння поліноміальної апроксимуючої функції для деяких значень x (1, 2, 3,...) має вигляд $y = -13,554x^2 + 184,5x + 557,3$. При цьому точність апроксимації досить висока $R^2 = 0,9696$.

Спробуємо покращити якість апроксимації вибором іншого типу функції (можливо, більш адекватного). У даному випадку допустимим варіантом може бути логарифмічна функція. Для цього аналогічно до описаного вище апроксимуємо дані логарифмічною кривою (тип лінії тренду – *Логарифмічний*). У результаті маємо інший варіант апроксимації (Рис. 29.).

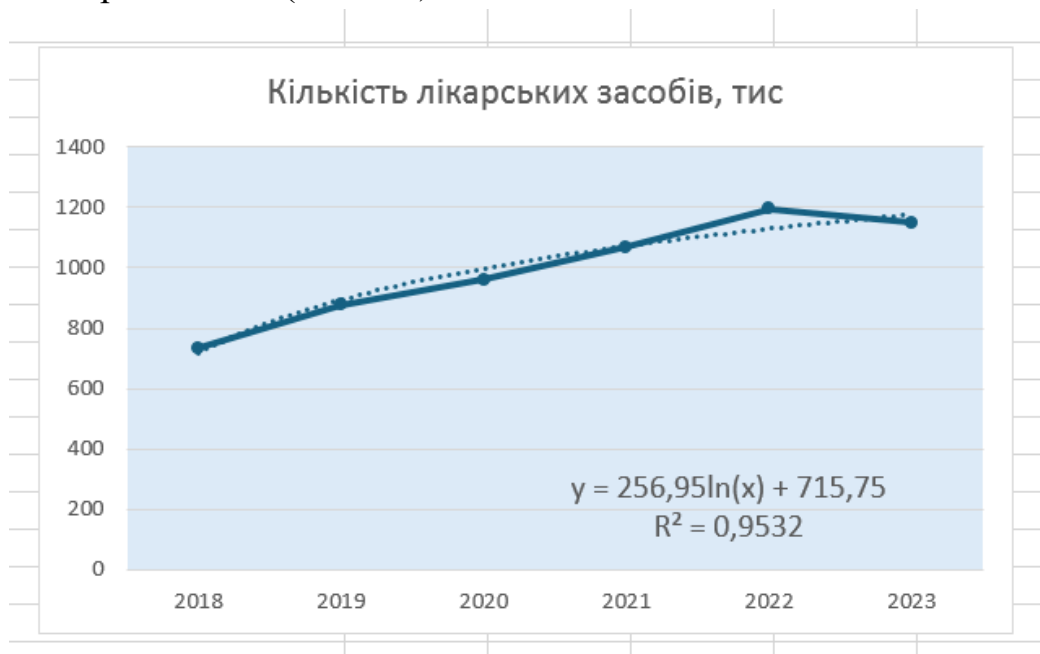


Рис. 29. Експериментальні дані, апроксимовані логарифмічною кривою

Проаналізувавши рисунок 29, стверджуємо, що рівняння логарифмічної апроксимуючої кривої поступається в точності апроксимації поліноміальної кривої. При порівнянні R^2 маємо: $0,9696 < 0,9532$. Тому за відсутності будь-яких теоретичних

міркувань, можна вважати, що найкращою апроксимацією є апроксимація поліноміальною функцією другого ступеня (з двох розглянутих варіантів).

Використовуючи рівняння поліноміальної апроксимуючої функції $y = -13,554x^2 + 184,5x + 557,3$, зробимо прогноз на 2024 та 2025 роки (Рис. 30.).

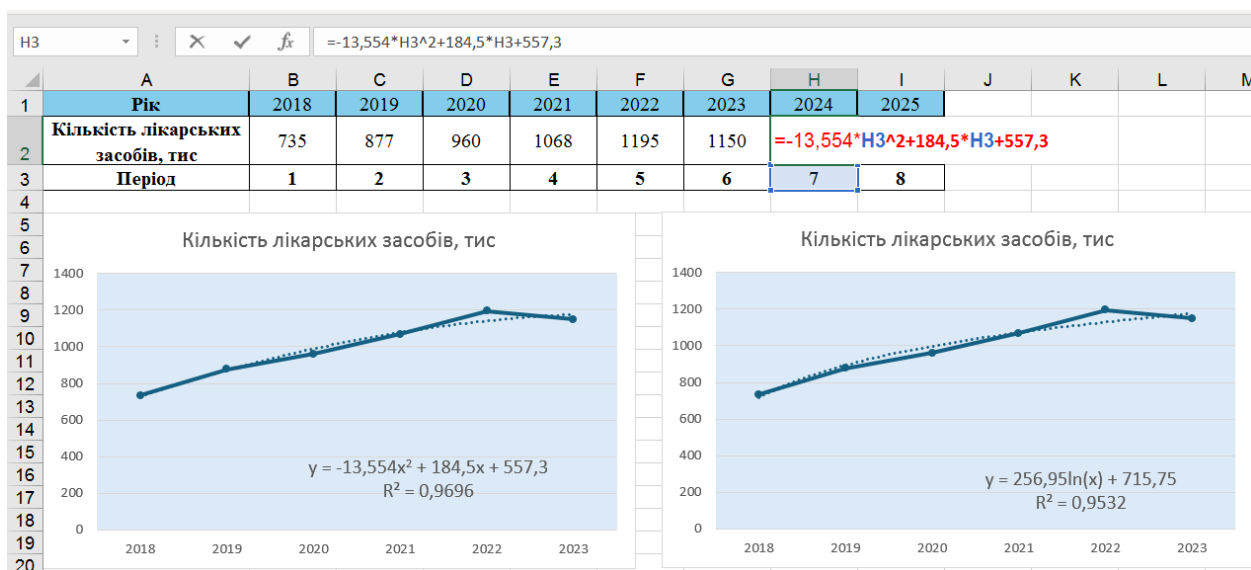


Рис. 30. Введення формули поліноміальної апроксимуючої функції

Демонстраційний приклад 2

Після викиду ядовитої речовини його концентрація (мг/л) у водоймищі змінювалася у відповідності з таблицею 47:

Табл. 47. Концентрація (мг/л) у водоймищі ядовитої речовини

Час після викиду (год.)	1	3	5	8
Концентрація речовини (мг/л)	8,0	2,8	1,0	0,3

Визначимо тип функціональної залежності зміни концентрації речовини з часом і оцінимо її концентрацію в момент викиду. Для цього введемо дані в електронну таблицю та побудуємо діаграму. Оскільки необхідно будувати динаміку зміни концентрації речовини відповідно до вказаних проміжків часу (нерівномірними) – будуємо діаграму *Точкова* (Рис. 31.).



Рис. 31. Введення даних в електронну таблицю та побудова точкової діаграми

Апроксимуємо отриману криву. Оскільки крива візуально походить на експоненту і з теоретичних міркувань імовірніше, що закон зміни – експоненціальний, доцільно апроксимувати криву зміни концентрації експоненціальною функцією. Для цього викликаємо контекстне меню графіка, в якому вибираємо пункт *Додати лінію тренду*. У діалоговому вікні, що з'явилося, вибираємо тип лінії тренду – *Експоненціальна* і встановлюємо прапорці в поля *показувати рівняння на діаграмі* та *показувати величину вірогідності апроксимації (R^2)*, після чого закриваємо діалогове вікно. Крім цього, для того, щоб оцінити концентрацію речовини у водоймі в момент викиду, в полі *Прогноз назад на встановлюємо 1 період*. У результаті отримуємо апроксимуючу криву (Рис. 32.).

Як видно з рисунка 32, рівняння експонентної апроксимуючої функції для залежності концентрації від часу має вигляд $y = 11,844e^{-0,4695x}$. При цьому точність апроксимації досить висока $R^2 = 0,9951$, що дозволяє вважати опис процесу зміни концентрації речовини у водоймі експоненціальною функцією адекватним. Розрахункова оцінка концентрації речовини в момент викиду, як видно з графіка, становить близько 12 мг/л. Точнішу цифру отримуємо з рівняння $y = 11,844e^{-0,4695x}$ при $x = 0$ ($y_0 = 11,84$ мг/л).

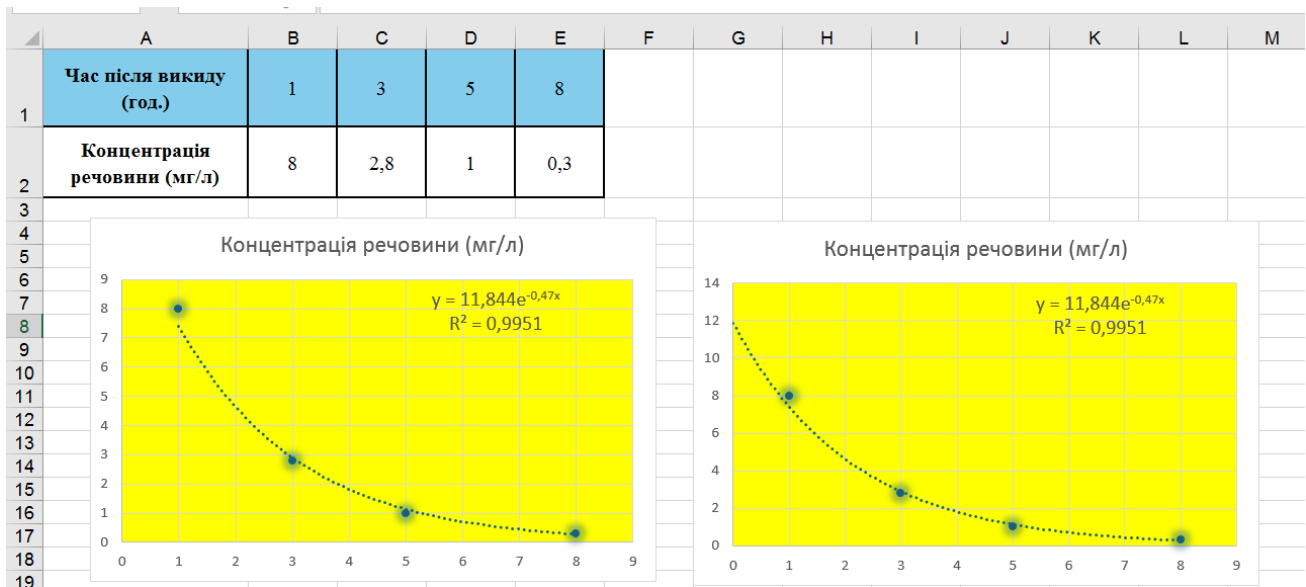


Рис. 32. Експериментальні дані, апроксимовані експонентною кривою

Практичні завдання

Завдання 1. У таблиці наведені такі дані про концентрацію лікарського засобу в крові через певні проміжки часу після прийому. Апроксимуйте криву даних за допомогою експоненціальної функції та спрогнозуйте концентрацію лікарського засобу в крові за 5, 6, 7, 8 годин.

Час (год)	Концентрація (мг/л)
0	100
1	50
2	25
3	12,5
4	6,25

Завдання 2. Візуалізація медико-статистичних даних (за допомогою діаграми).

Побудуйте діаграму залежності кількості захворілих від часу на основі статистичних даних розвитку епідемії (Табл. 47.).

Табл. 47. Статистичні дані розвитку епідемії

День розвитку епідемії	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість захворілих протягом дня на 10 тис. населення	1,2	4,1	9,2	15,3	24,8	35,1	48,6	63,4	81,3	102,5

Завдання 3. Побудова прогнозу розвитку епідемії.

Виконайте функціональну апроксимацію статистичних даних розвитку епідемії за даними таблиці 4.

Вказівки до виконання завдання:

1) Апроксимуйте отриману криву за допомогою степеневої функції. Рівняння та величину достовірності апроксимації покажіть на діаграмі.

2) Визначити на основі отриманої аналітичної залежності кількість захворілих на 10 тис. населення на 11, 13, 15 день від початку розвитку епідемії.

3) Визначити, у який день кількість захворілих на 10 тис. населення перевищить поріг 500 чоловік/день.

Завдання 4. У таблиці 5 наведені дані об'ємів реалізації лікарських засобів за дев'ять місяців. Спрогнозувати об'єм реалізації на грудень.

Табл. 48. Об'єми реалізації лікарських засобів

Місяць	Січ	Лют	Бер	Квіт	Трав	Черв	Лип	Серп	Вер
Об'єм реалізації, млн	351	278	311	419	449	487	559	613	614

Завдання 5. У таблиці 6 наведені дані попиту вітамінів в місті М, вироблених в Україні за вісім місяців 2023 року. Спрогнозувати попит вітамінів до кінця року, використовуючи статистичну функцію FORECAST (ПРЕДСКАЗ) та TREND (ТЕНДЕНЦІЯ).

Табл. 48. Дані попиту вітамінів

Місяць	Січ	Лют	Бер	Квіт	Трав	Черв	Лип	Серп
Попит вітамінів, тис	335	397	422	435	440	328	436	424

Для використання статистичної функції FORECAST виконуємо таку послідовність дій:

1) встановлюємо курсор у клітинку, в якій потрібно отримати прогнозоване значення (для нашого прикладу це клітинка J2);

2) за допомогою *Вставлення функції* викликаємо вікно функції FORECAST і вводимо аргументи, як показано на рисунку 14;

3) натискаємо кнопку ОК або клавішу на клавіатурі ENTER;

4) за допомогою режиму автозаповнення копіюємо формулу для наступних аргументів.

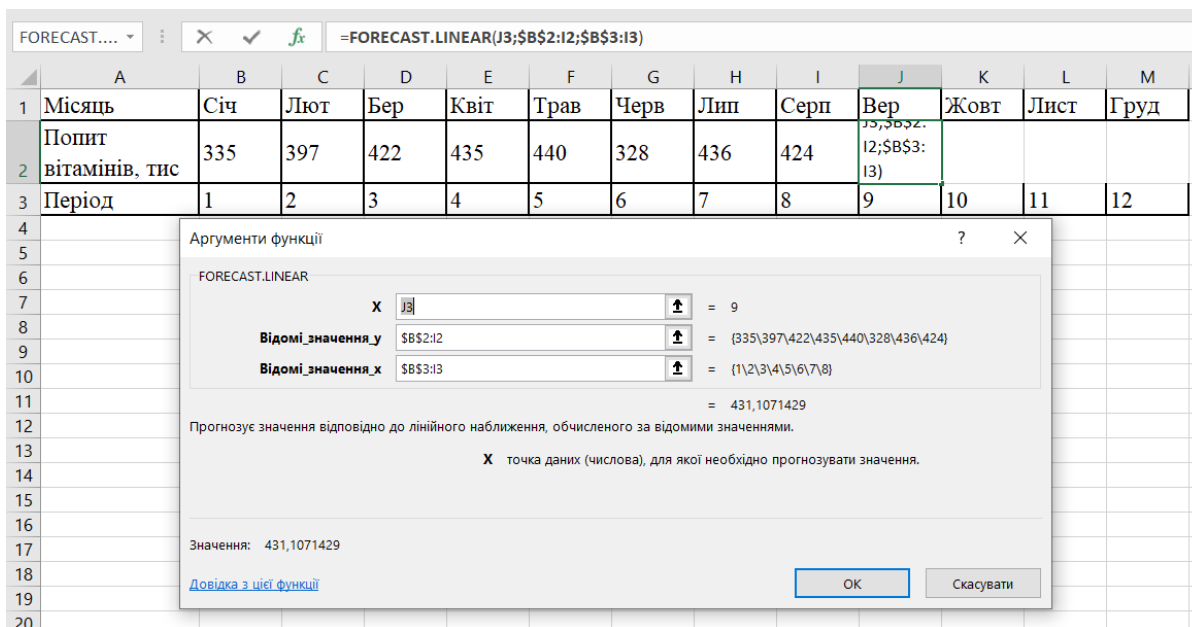


Рис. 33. Введення аргументів для функції FORECAST (ПРОГНОЗ)

Оскільки функція TREND (ТЕНДЕНЦІЯ) є функція масиву, порядок її виконання такий:

- 1) виділимо клітинки, де мають бути отримані прогнозовані результати (для нашого прикладу це клітинки J8:M8);
- 2) за допомогою *Вставлення функції* викликаємо вікно функції TREND (ТЕНДЕНЦІЯ) і вводимо аргументи;
- 3) для отримання результату прогнозу натискаємо комбінацію клавіш CTRL+SHIFT+ENTER.

Тестування та завдання з теми:

Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних фармацевтичних досліджень. Інтерполяція та апроксимація статистичних даних у фармації, екстраполяція та прогнозування фармацевтичних процесів на основі розрахунків функціональних залежностей



Джерела:

1. Булах І. Є., Войтенко Л. П., Мруга М. Р. та ін. Медична інформатика в модулях : практикум. Київ : Медицина. 2012. 208 с.
2. Булах І. Є., Лях Ю. Є., Марценюк В. П. та ін. Медична інформатика : підручник. Тернопіль : ТДМУ. 2008. 308 с.
3. Руденко В. М. Математична статистика. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури. 2012. 304 с.
4. Гур'янов В. Г., Лях Ю. Є., Парій В. Д. та ін. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R–statistics). Навчальний посібник. Київ : Вістка. 2018. 208 с.
5. Чалий О. В., Стучинська Н. Ф., Меленєвська А. В. Вища математика : Навч.посібник для студ. мед. та фарм. навч. закладів. К. : Техніка. 2001. 204 с.

Змістовий модуль 4. Цифрові інструменти, пристрої та застосунки у фармації, системи підтримки прийняття рішень у фармації

Тема 10. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у фармації, математичне моделювання фармацевтичних процесів. Формалізація та алгоритмізація фармацевтичних задач

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Десятнюк Л. Б., викладач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Формалізація – це вид знакового моделювання, за допомогою якого суть досліджуваного предмету чи явища фіксується, передається знаком або комбінацією знаків і, що найголовніше, до цієї комбінації знаків ставляться як до самого предмету чи явища. Таким чином, ідеться не про те, що в результаті формалізації ми абстрагуємося від змісту досліджуваних об'єктів, а про те, щоб за допомогою символів суттєві сторони змісту виразити через форму й тоді дослідження змісту здійснювати на основі знакової моделі, згідно із формальними правилами.

Формалізація – метод відображення певної області у вигляді формальної системи, коли форма виділяється як особливий предмет дослідження незалежно від змісту. У результаті аналізу задачі визначається *специфіка даних*, вводиться *система умовних позначень*, встановлюється *приналежність її до одного з класів задач* (наприклад, математичні, фізичні, фармацевтичні тощо).

Якщо певні аспекти розв'язуваної задачі можна виразити в термінах якої-небудь формальної моделі (визначеної структури, що використовується для подання даних), то це, безумовно, необхідно зробити, оскільки в цьому випадку в рамках формальної моделі можна дізнатися, чи існують методи й алгоритми розв'язання поставленої задачі. Навіть якщо вони не існують, то використання засобів і властивостей формальної моделі допоможе в побудові розв'язки задачі.

Формалізована фармацевтична задача повинна бути алгоритмізованою. Під *алгоритмізацією* розуміють метод опису систем або процесів шляхом створення алгоритмів їхнього функціонування.

Під алгоритмом зазвичай розуміють правило, що вказує дії, в результаті виконання яких отримуємо бажаний результат. Таку послідовність дій називають алгоритмічним процесом, а кожен дію – його кроком. Етап алгоритмізації в загальному випадку настає лише тоді, коли зрозуміла постановка задачі, коли існує чітка формальна модель, у рамках якої буде, власне, відбуватися розв'язання задачі. Із цієї точки зору процес підготовки задачі передбачає:

- *постановку задачі* – визначення її змісту та вихідних даних;

– розробку алгоритму розв’язання – вибір методу розв’язування та опис послідовності дій;

– представлення алгоритму розв’язання – побудова структурної схеми алгоритму.

Алгоритми та їхні властивості

Алгоритм – упорядкований скінчений набір чітко визначених правил для розв’язування задач за скінчену кількість кроків.



Рис. 49. Властивості алгоритмів

При поданні задачі графічним способом застосовують такі основні види блоків (Табл. 34.).

Табл. 34. Елементи алгоритму

Зображення блоку	Призначення
	У вигляді овальних блоків зображуються початок і кінець алгоритму.
	Стрілка вказує напрямок виконання умов задачі.
	Блок у вигляді паралелограму символізує введення та виведення даних задачі.
	Блок у вигляді ромба символізує перевірку виконання певного твердження з метою прийняття рішення про напрям ходу подальшого виконання умови задачі. В середині блока описується умова, яку треба перевірити. Можливі операції вказуються на виходах – лініях, що виходять із блока.
	Блок у вигляді прямокутника символізує виконання певних вказівок задачі.



Сполучне коло використовують за потреби звести кілька ліній в одну.

Як приклад, у медицині та фармації також застосовують протоколи надання медичних послуг:

Брадикардія

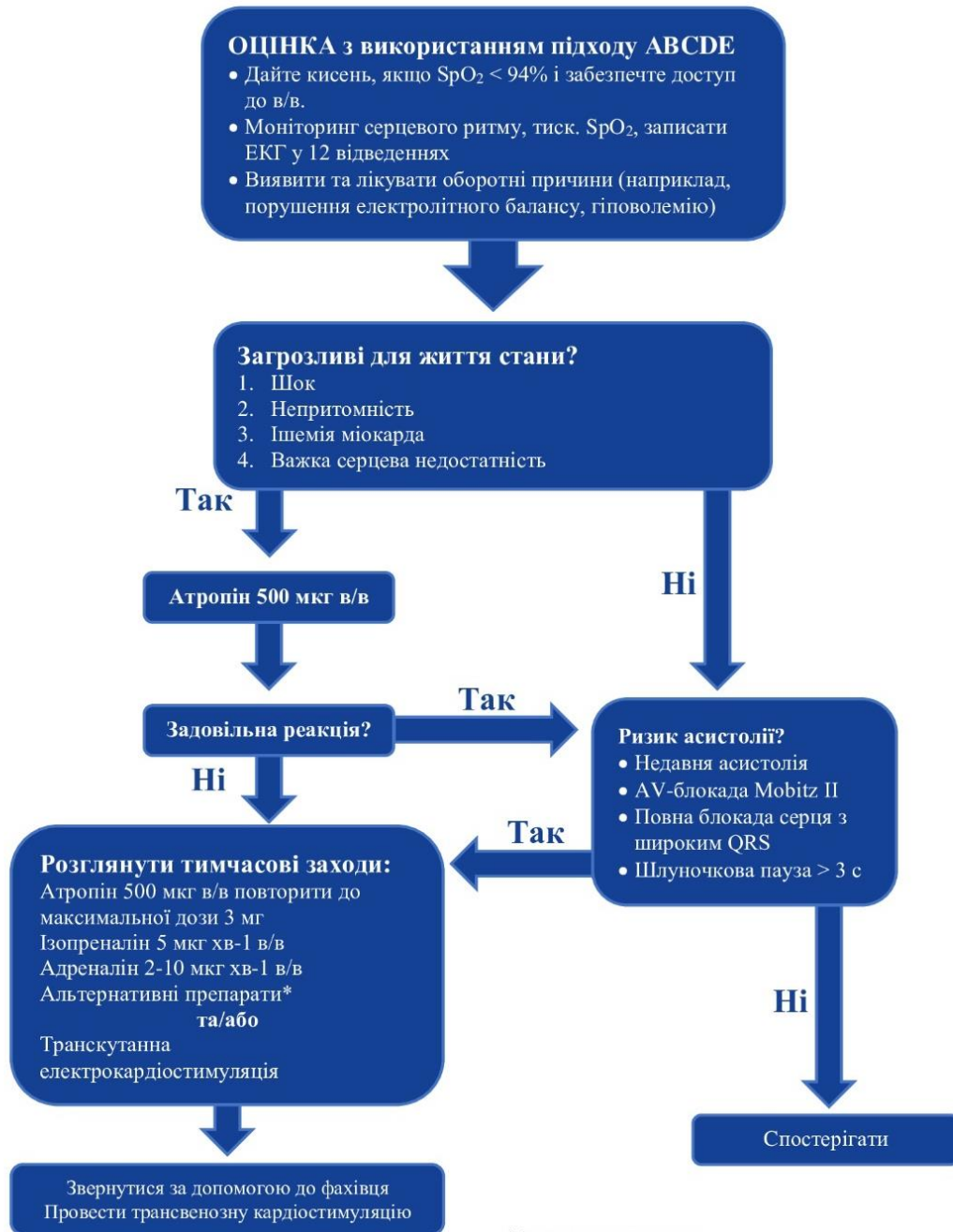


Рис. 50. Протокол надання медичних послуг та протокол фармацевта [2], що затверджено Міністерством охорони здоров'я України, в якому **Оцінка потреб пацієнта/представника пацієнта при зверненні за допомогою та фармацевтичну опіку можна зобразити в вигляді алгоритму**

Наприклад частина **ПРОТОКОЛ ФАРМАЦЕВТА ПРИ ВІДПУСКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ БЕЗ РЕЦЕПТА «СИМПТОМАТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ЗАКРИТИХ ТРАВМ»** [2] (Укладачі: Комаріда О. О., Бабенко М. М., Лобас М. В., Піняжко О. Б., Гуленко О. І., Шилкіна О. О., Зупанець К. О., Андрєєва О. О., Ткаченко К. М.):

I. Паспортна частина

1. Проблема, пов'язана із здоров'ям: Звернення пацієнта/представника пацієнта за лікарськими засобами з приводу поверхневих закритих травм (удари, синці, гематоми, розтягнення).

2. Коди стану або захворювання. НК 025:2021 «Класифікатор хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я»: Z71

3. Протокол призначений для фармацевта при відпуску готових лікарських засобів.

4. Мета протоколу: Інформаційне забезпечення відпуску лікарських засобів, які відпускаються без рецепта, при зверненні пацієнта/представника пацієнта.

II. Оцінка потреб пацієнта/представника пацієнта при зверненні за допомогою

1. З'ясувати інформацію про таке:

1) у кого виникла проблема (пацієнт, члени сім'ї, знайомі – діти чи дорослі);

2) як давно отримана травма;

3) яких заходів вжито перед зверненням до аптеки;

4) які лікарські засоби вже застосовувалися для полегшення стану.

2. Загрозливі симптоми, які вимагають негайного звернення до лікаря:

1) у травмованій ділянці тіла при незначному фізичному навантаженні з'являється різкий біль у поєднанні із обмеженням руху в суглобі;

2) швидке (протягом кількох хвилин) наростання набряку ушкоджених тканин, поява синюшного відтінку;

3) після перенесеної місцевої травми відмічається нудота, запаморочення, сонливість;

4) у місці пошкодження наявна кровотеча;

5) після перенесеної травми відмічається підвищення температури тіла вище 38°C;

6) ознаки наслідків удару (біль, набряк, синець тощо) з'явилися без травмування;

7) вагітність.

3. За відсутності загрозливих симптомів перейти до фармацевтичної опіки відповідно до розділу III цього Протоколу.

III. Фармацевтична опіка при поверхневих закритих травмах



Рис. 51. Протокол фармацевта

Демонстраційний приклад

Складемо структурну схему алгоритму дозування серцевого препарату «Корглікон» залежно від віку пацієнта, згідно з формалізованою інструкцією застосування (Табл. 35.).

Вік (роки)	Доза (мг)
До 2 років	не призначається
2–6 років	0,1 – 0,5
6–12 років	0,5 – 0,75
більше 12 років	0,75 – 1,0

Табл. 35. Інструкція застосування препарату «Корглікон»

Враховуючи правила складання структурної схеми, створимо блок-схему за допомогою програми «afce» Algorithm Flowchart Editor. Розглянемо інтерфейс програми (Рис. 52.):

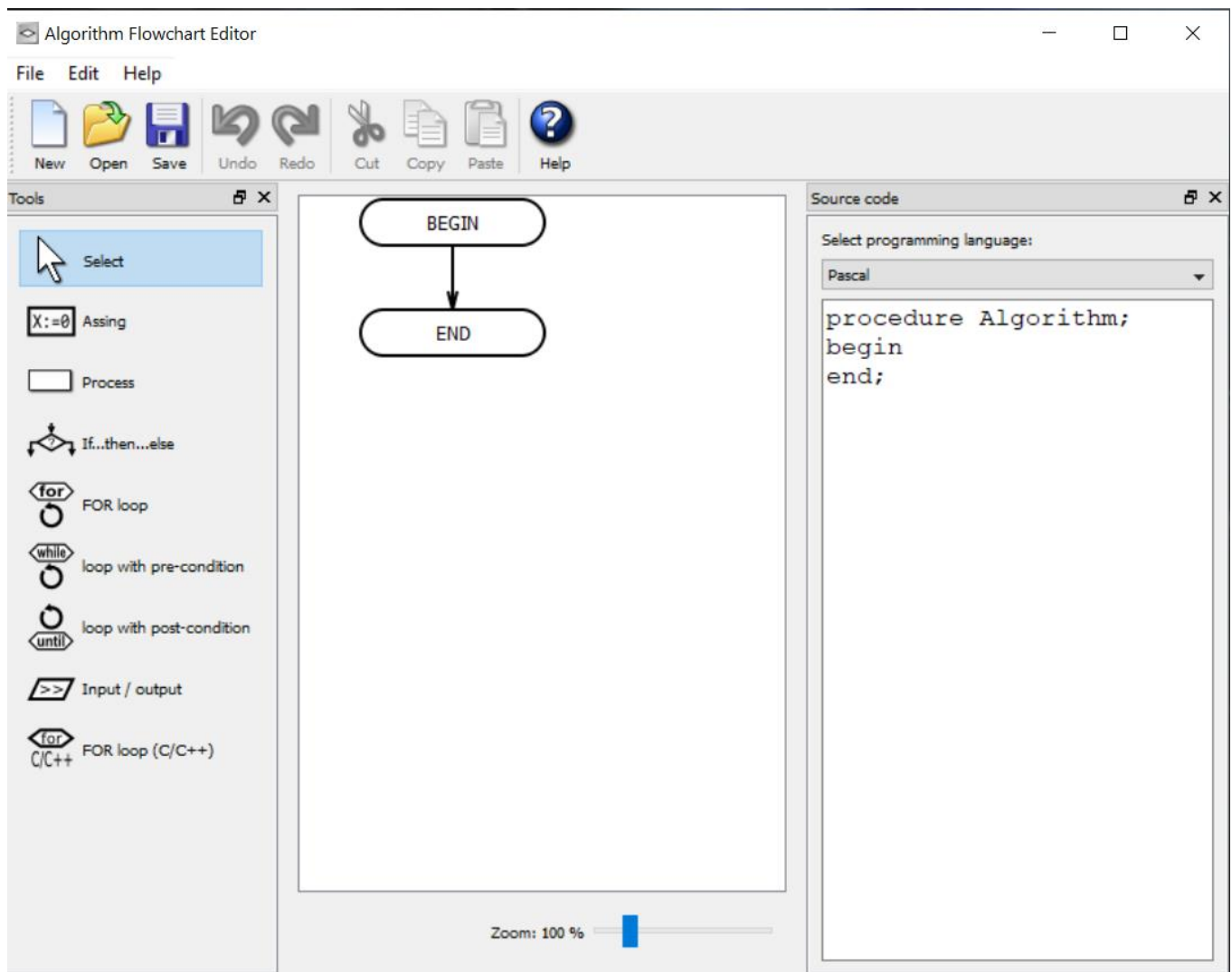


Рис. 52. Інтерфейс програми «afce» Algorithm Flowchart Editor

Почнемо з блоку «Початок». Оскільки дозування препарату залежить від віку пацієнта, то в подальших блоках визначимо вік пацієнта та перевіримо його належність до кожного з вікових проміжків, визначених в інструкції (блок перевірки тверджень – ромб). Від блоку перевірки тверджень відходить завжди дві стрілки – «так» і «ні». Над стрілкою «так» дамо вказівку (блок у вигляді прямокутника) про дозування препарату відповідно до певного вікового проміжку. За стрілкою «ні» продовжимо перевірку наступного вікового періоду (Рис. 53.).

У кінці блок-схеми зводимо всі стрілки в сполучне коло. Закінчуємо схему блоком «Кінець».

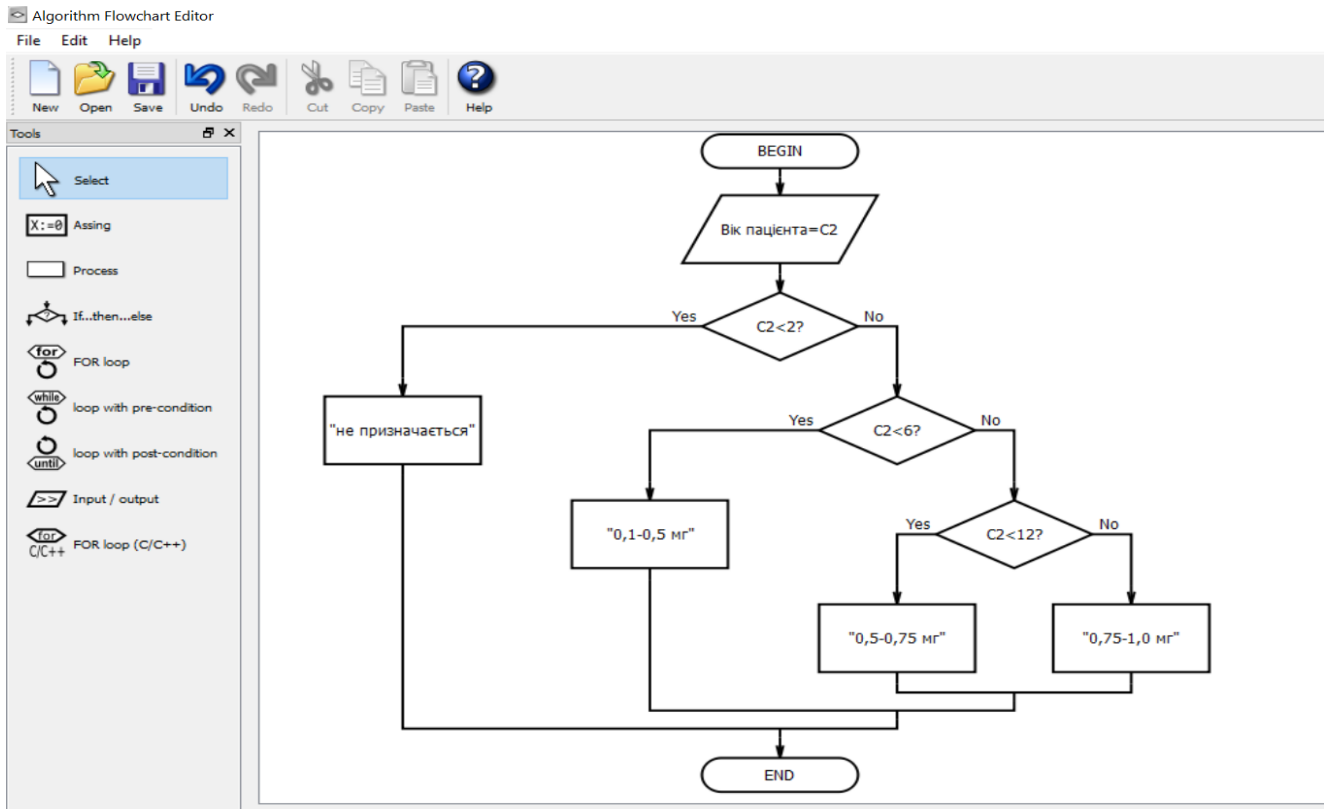









Рис. 53. Структурна схема алгоритму дозування серцевого препарату «Корглікон»

Представимо розв’язок цієї задачі в табличному середовищі Excel. 1. Створимо таблицю за зразком (Рис. 54.):

	A	B	C	D
1	№	ПІБ	Вік пацієнта (роки)	Доза препарату
2	1	Пацієнт 1	1	
3	2	Пацієнт 2	9	
4	3	Пацієнт 3	17	
5	4	Пацієнт 4	5	
6	5	Пацієнт 5	6	
7	6	Пацієнт 6	11	
8	7	Пацієнт 7	13	
9	8	Пацієнт 8	3	
10	9	Пацієнт 9	8	
11	10	Пацієнт 10	4	
12				

Рис. 54. Таблиця для призначення дозування серцевого препарату «Корглікон»
Для розв’язання задачі скористаємося логічною функцією ЯКЩО

BASIC LIFE SUPPORT STEP-BY-STEP

ПОСЛІДОВНІСТЬ/ДІЯ	ОПИС
<p>БЕЗПЕКА</p> 	<p>Переконайтеся, що ви, постраждалий та всі сторонні особи перебувають у безпеці</p>
<p>РЕАКЦІЯ Перевірте, чи є реакція</p> 	<p>Легенько потрясіть за плечі і голосно запитайте: "З вами все гаразд?"</p>
<p>ДИХАЛЬНІ ШЛЯХИ Відкрийте дихальні шляхи</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо реакції немає, покладіть постраждалого на спину • Поклавши руку на лоб, а кінчики пальців під підборіддя, обережно запрокиньте голову постраждалого назад, піднімаючи підборіддя, щоб відкрити дихальні шляхи
<p>ДИХАННЯ Чую-бачу-відчуваю</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Дивіться, слухайте і відчувуйте дихання не більше 10 секунд • Постраждалий, який ледве дихає або робить не часті, повільні та шумні вдихи, дихає не нормально
<p>ВІДСУТНІСТЬ АБО НЕ НОРМАЛЬНЕ ДИХАННЯ Попередьте екстрені служби</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо дихання відсутнє або не нормальне, попросіть помічника зателефонувати до служби екстреної допомоги або зателефонуйте самі • Якщо можливо, залишайтеся з потерпілим • Увімкніть функцію гучного зв'язку або опцію "вільні руки" на телефоні, щоб ви могли розпочати СЛР під час розмови з диспетчером
<p>ПОШУК АЗД Відправте когось принести АЗД</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Відправте когось знайти і принести АЗД, якщо є в наявності • Якщо ви самі, НЕ залишайте потерпілого, а починайте робити СЛР
<p>КРОВООБИГ Почніть компресію грудної клітки</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Встаньте на коліна збоку від постраждалого • Покладіть основу долоні однієї руки в центр грудної клітки постраждалого (на межі між серцею та нижньою частиною груднини) • Покладіть іншу руку зверху і з'єднайте пальці в замок • Руки тримайте прямо • Розташуйтеся вертикально над грудною кліткою постраждалого і натискайте на грудину не менше ніж на 5 см (але не більше ніж на 6 см). • Після кожного натискання повністю зніміть тиск на грудну клітку, не втрачаючи контакту між руками та грудиною • Повторювати зі швидкістю 100-120 за хвилину



Екстрена допомога при анафілаксії

АНАФІЛАКТИЧНА РЕАКЦІЯ?

Діагностика- шукай ознаки:

1. Гострий початок/швидкий розвиток
2. Загрожуючі життю порушення з боку:
(A) Прокідності дихальних шляхів
(B) Дихання
(C) З боку системи кровообігу (ознаки шоку)
3. Зазвичай - зміни на шкірі (алергічне висипання)

АДРЕНАЛІН

Внутрішньом'язово в середину зовнішньої частини стегна.
Адреналін 1 мг/мл

Із розрахунку 0,01 мл/кг маси тіла до максимальної сумарної дози:

Дорослі до 500 мкг В/М (0,5 мл)

Діти до 300 мкг В/М (0,3 мл)

Можна повторити за потреби через 5-10 хв.

Внутрішньовенне введення тільки досвідченими спеціалістами за необхідності.

Зупинити дію тригера анафілактичної реакції.

Викликати допомогу.

Положення пацієнта:

Переважають дихальні розлади - сидячи.

Переважають серцево-судинні розлади - лежачи (положення Тренделенбурга).

Без свідомості - рятівне положення на боці.

Дати високу концентрацію кисню через маску.

Інфузійна терапія, вводити швидко (болосне введення)

Дорослі - 1000 мл і більше (до 4 000 мл)

Діти- 20 мл/кг

Дорослі	Хлоропірамід	Димедрол	Гідрокортизону <u>сукцинат</u>
Діти 6-12 років	10 мг	1-2 мг/кг	200 мг або інший ГКС в
Діти до 6 років	2.5 мг		50 мг еквівалентній дозі
	250 мкг/кг		25 мг

Тестування та завдання з теми:

Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у фармації, математичне моделювання фармацевтичних процесів. Формалізація та алгоритмізація фармацевтичних задач



Джерела

1. Системи підтримки прийняття рішень [Текст] : навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни / [уклад.: С. М. Братушка, С. М. Новак, С. О. Хайлук] ; Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ» 2010. 265 с.
2. URL: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2022/01/2022_7_pf.pdf

Тема 11. Мобільні цифрові засоби і застосунки в фармації. Робота з електронною системою охорони здоров'я, медичні інформаційні системи. Цифрова взаємодія та співпраця у цифровому середовищі. Поняття цифрового підпису. Робототехніка в аптеках: автоматизація процесів відпуску ліків, доставка ліків пацієнтам, покращення обслуговування пацієнтів

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Електронний цифровий підпис (або скорочено – ЕЦП) – це дані в електронній формі, отримані за результатами криптографічного перетворення, які додаються до інших даних або документів і забезпечують їх цілісність та ідентифікацію автора. За правовим статусом ЕЦП прирівняний до власноручного підпису або печатки.

За допомогою послуг ЕЦП можна підписувати електронні документи, користуватися електронними послугами, реєструватися на державних порталах тощо. Документи, підписані за допомогою ЕЦП, мають таку саму юридичну силу, як і звичайні.

Отримати послуги ЕЦП фізична або юридична особа може в одному з Акредитованих центрів сертифікації ключів (АЦСК), повний перелік яких наведено в [Електронному реєстрі суб'єктів, які надають послуги, пов'язані з ЕЦП \[1, 2\]](#)

Кваліфіковані надавачі електронних довірчих послуг

	Назва юридичної особи	Назва кваліфікованого надавача електронних довірчих послуг
1	АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО КОМЕРЦІЙНИЙ БАНК "ПРИВАТБАНК"	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"
2	Військова частина 2428	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг "Військова частина 2428" Державної прикордонної служби України
3	Генеральний штаб Збройних Сил України	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг "Центр сертифікації ключів Збройних Сил України"
4	Офіс Генерального прокурора	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг органів прокуратури України
5	Державна казначейська служба України	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг Державної казначейської служби України
6	Акціонерне товариство "Оператор ринку"	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг "АЦСК ринку електричної енергії"
7	Державне підприємство "ДІА"	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг "ДІА"
8	Державне підприємство "Українські спеціальні системи"	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг Державного підприємства "Українські спеціальні системи"
9	Державна податкова служба України	Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг Державна податкова служба

Рис. 55. Кваліфіковані надавачі електронних довірчих послуг

Реєстр – електронна база даних, в якій містяться відомості про самопідписані сертифікати електронної печатки ЦЗО, сертифікати ЦЗО для додавання електронної печатки до Довірчого списку та до даних у протоколі визначення статусу сертифіката у режимі реального часу, сертифікати кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг (далі – надавачі), сформовані з використанням самопідписаного сертифіката електронної печатки ЦЗО, статус та обмеження у використанні таких сертифікатів, а також списки відкликаних сертифікатів ЦЗО [3].

Інформація про кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг разом із інформацією про кваліфіковані електронні довірчі послуги, які вони надають у вигляді, придатному для автоматичної обробки міститься у [Довірчому списку](#) [1,4].

Центральний засвідчувальний орган впроваджує, підтримує в актуальному стані та публікує на своєму офіційному веб-сайті Довірчий список, в якому міститься інформація про кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг разом із інформацією про кваліфіковані електронні довірчі послуги, які вони надають.

Довірчий список впроваджується, підтримується в актуальному стані та публікується в безпечному режимі з обов’язковим додаванням електронної печатки центрального засвідчувального органу у вигляді, придатному для автоматичної обробки.

Інформація, що міститься у Довірчому списку, є відкритою.

[Вимоги](#) до Довірчого списку встановлюються Кабінетом Міністрів України.

[Порядок ведення](#) Довірчого списку затверджується центральним засвідчувальним органом.

Довірчий список з переліком КНЕДП для використання ЕДП транскордонно

- Файл Довірчого списку, в якому містяться відомості про кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг та їх електронні довірчі послуги, створений відповідно до положень «Порядку проведення експериментального проекту щодо взаємного визнання електронних довірчих послуг між Україною та Європейським Союзом», затвердженого постановою КМУ від 22.10.2022 № 1311: <https://czo.gov.ua/trustedlist/3>

Довірчі списки з переліком КНЕДП для використання ЕДП в межах України

- Файл Довірчого списку, в якому містяться відомості про кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг та їх кваліфіковані електронні довірчі послуги, надання яких передбачає використання алгоритмів електронного підпису, визначених ДСТУ 4145-2002 «Інформаційні технології. Криптографічний захист інформації. Цифровий підпис, що ґрунтується на еліптичних кривих. Формування та перевіряння»: <https://czo.gov.ua/trustedlist/2>

Довірчі списки з переліком КНЕДП для використання ЕДП в межах України

- Файл Довірчого списку, в якому містяться відомості про кваліфікованих надавачів електронних довірчих послуг та їх кваліфіковані електронні довірчі послуги, надання яких передбачає використання алгоритмів електронного підпису, визначених ДСТУ ETSI TS 119 312:2022 (ETSI TS 119 312 V1.4.2 (2022-02), IDT) “Електронні підписи та інфраструктури (ESI). Криптографічні набори”: <https://czo.gov.ua/trustedlist/1>

Тестування та завдання з теми:

Мобільні цифрові засоби і застосунки в фармації. Робота з електронною системою охорони здоров'я, медичні інформаційні системи. Цифрова взаємодія та співпраця у цифровому середовищі. Поняття цифрового підпису. Робототехніка в аптеках: автоматизація процесів відпуску ліків, доставка ліків пацієнтам, покращення обслуговування пацієнтів



Джерела

1. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/usi-pitannya-po-e-poslugam/sho-tak-elektronnij-cifrovij-pidpis-ecp>
2. Як отримати електронний підпис. URL: <https://diia.gov.ua/faq/1>
3. Електронний реєстр чинних, блокованих та скасованих сертифікатів відкритих ключів URL: <https://czo.gov.ua/ca-registry>
4. Наказ Міністерства цифрової трансформації України від 17 листопада 2023 № 149 «Про затвердження Порядку ведення реєстру чинних, блокованих та скасованих сертифікатів відкритих ключів, які сформовані центральним засвідчувальним органом». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2110-23#n8>
5. Довірчий список. URL: <https://czo.gov.ua/trustedlist>
6. Закон України «Про електронні довірчі послуги». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19>
7. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#o93>
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 березня 2020 року № 193 «Про реалізацію експериментального проекту щодо забезпечення можливості використання удосконалених електронних підписів і печаток, які базуються на кваліфікованих сертифікатах відкритих ключів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/193-2020-%D0%BF#Text>
9. МОЗ: Як лікарю отримати ключ для накладання цифрового підпису на рецепт.

URL: <https://moz.gov.ua/article/for-medical-staff/jak-likarju-otrimati-kljuch-dlja-nakladannja-cifrovogo-pidpisu-na-recept->

10. Повний список акредитованих центрів сертифікації ключів в Електронному реєстрі суб'єктів сфери КЕП на сайті Центрального засвідчувального органу Міністерства юстиції України. URL: <https://www.czo.gov.ua/ca-registry>

Тема 12. Професійний розвиток фармацевтів та науково-дослідна робота з використанням новітніх цифрових технологій. Основи доказової ідеології у фармації: пошук, порівняння, узагальнення та представлення доказових даних у фармації

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Наукові статті та бази даних

PubMed: найбільша у світі бібліографічна база даних, що містить рецензовані статті з біомедицини та наук про життя. Використовуй ключові слова: «телекомунікаційні технології», «фармація», «спеціалізовані пошукові системи», «електронні медичні записи», «телемедицина» тощо.

Google Scholar: пошукова система, спеціалізована на наукових публікаціях. Вона дозволяє знаходити статті, книги, дисертації та інші академічні матеріали.

Scopus: ще одна велика абстрактна та бібліографічна база даних наукової літератури.

Бази даних конкретних наукових журналів: Шукай журнали, присвячені фармації, інформаційним технологіям у медицині, або загальним питанням охорони здоров'я.

Академічні бібліотеки

Електронні каталоги бібліотек: більшість університетських та наукових бібліотек надають доступ до електронних каталогів, де можна знайти книги, статті та інші матеріали за заданою тематикою.

Міжбібліотечна абонентська служба (МБА): якщо потрібної книги немає у твоїй бібліотеці, можна скористатися послугами МБА, щоб отримати її з іншої бібліотеки.

Веб-сайти фармацевтичних компаній та організацій

Веб-сайти фармацевтичних компаній: багато компаній мають розділи, присвячені дослідженням та розробкам, де можна знайти інформацію про використання нових технологій у фармації.

Веб-сайти професійних фармацевтичних асоціацій: такі асоціації часто публікують статті, звіти та рекомендації щодо застосування нових технологій у фармації.

Конференції та семінари

Матеріали конференцій: шукай матеріали конференцій, присвячених фармації, інформаційним технологіям або їхньому перетину.

Презентації та доповіді: на таких заходах часто представляють нові дослідження та розробки в галузі телемедицини та використання інформаційних технологій у фармації.

Спеціалізовані фармацевтичні пошукові системи

DrugBank: це об'єктивна, незалежна база даних, що містить інформацію про ліки, включаючи хімічні структури, фармакологічні дані, фармакокінетику та безпеку.

PubChem: безкоштовна база даних хімічних речовин та їхньої біологічної активності, розроблена Національним центром біотехнологічної інформації (NCBI).

ChemSpider: безкоштовна база даних хімічних структур, що дозволяє шукати інформацію про хімічні сполуки, включаючи їх властивості, спектри та літературу.

Табл. 36. Професійний розвиток фармацевтів також можливий на платформах [1]

<p>Навчальна онлайн-платформа «Фітоексперт» від компанії «Ліктрави» https://phytoexpert.com.ua</p>	<ul style="list-style-type: none">• Просування продукції шляхом інтерактивної подачі інформації для фармацевтів.• Лекції розроблено у співпраці з фахівцями Національного фармацевтичного університету.• Система мотивації матеріальне заохочення та сертифікат підвищення кваліфікації з балами.
<p>Освітній проєкт DERMA CLUB від компанії L'Oreal Ukraine https://www.dermaclub.com.ua</p>	<ul style="list-style-type: none">• Навчальний контент представлений у форматі інтерактивних тренінгів, 10-15-хвилинних відеолекцій, також присутній «живий» формат навчання за допомогою вебінарів.• Є можливість отримувати бали за успішне проходження тестування та обмінювати їх на винагороди, а саме на косметичну продукцію компанії.
<p>Інформаційно-освітній портал PROVISOР CLUB від фармацевтичної компанії Ananta Medicare https://provisorclub.com</p>	<ul style="list-style-type: none">• Фармацевтичні фахівці можуть отримати професійну інформацію щодо застосування продуктів компанії.• Можливість участі у щомісячних тематичних конкурсах, перевірка рівня своїх знань шляхом тестування і заохочувальні призи та подарунки за активність.

<p>Освітній портал «Клінічна фармація» за підтримки компанії BIONORICA</p> <p>https://pharmace.online</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Розроблено за підтримки Експертної проблемної комісії МОЗ України. НАМН України і кафедри клінічної фармакології та клінічної фармації НФаУ. • Портал поєднує в собі онлайн-бібліотеку з довідниками, методичними матеріалами та науковими статтями, також є можливість переглянути вебінари на різноманітні тематики, брати участь у системі мотивації та отримувати заохочувальні призи за активну діяльність.
<p>Навчальна платформа «Фарм Експерт» від фармацевтичної компанії Johnsons & Johnsons</p> <p>https://pharmexpert.com.ua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Підвищує обізнаність фармацевтичних фахівців щодо стандартів викладки препаратів й основних засад мерчандайзингу в аптеках. • Фармацевти беруть участь у навчальній програмі та змагаються у конкурсах з іншими аптеками. • Після ознайомлення з навчальним матеріалом в учасників є можливість пройти коротке тестування для перевірки отриманих знань. За умови проходження тестування з результатом 100% правильних відповідей учасник отримує бали, які можна буде обміняти на заохочувальні призи.
<p>Освітня платформа для фармацевтів PHARMA TREND «Щотижневик АПТЕКА» у партнерстві з компанією Sandoz за підтримки компаній «Моріон» та «Proxima Research»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вебінари для фармацевтів, які стосуються найбільш актуальних тем і популярних питань, наприклад алгоритму дій фармацевта у разі звернення відвідувача аптеки з найпоширенішими захворюваннями. • Інформацію щодо особливостей обігу паперових і е-рецептів в Україні у воєнний період тощо. • Фармацевти мають можливість самостійно обирати теми для майбутніх вебінарів, беручи участь в опитуваннях у соціальних мережах. • Участь у вебінарі є безкоштовною. Усі зареєстровані учасники отримують сертифікати.
<p>Платформа успішного розвитку фармацевта «Фармопіка 3.0» від компанії Bayer (за підтримки провайдера «Група компаній МедЕксперт»)</p> <p>https://pharmopika.com.ua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Метою проєкту є підвищення рівня знань фармацевта як фахівця для надання якісної фармацевтичної опіки пацієнтам. У рамках заходу фармацевти можуть приймати участь у вікторинах з розіграшем призів. • Сертифікація заходу не передбачена.
<p>Інформаційний медичний портал для лікарів та фармацевтів Farmak Medical HUB</p> <p>https://medhubfarmak.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Портал містить експертні матеріали, протоколи лікування, інформацію про продукцію компанії та новини галузі. • Окрім статей, на сайті доступні матеріали для завантаження, квізи для перевірки знань та відео у відповідних категоріях. • За реєстрацію передбачено заохочувальні призи.
<p>Інформаційно-освітня платформа аптечної мережі «FARMACIA»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Всі фармацевти аптечної мережі проходять унікальну систему навчання «Експерт-фармацевт». • Програма навчання складається з лекцій, семінарів і тренінгів по фармакології та асортименту косметики, новинкам та якості обслуговування.
<p>Корпоративна платформа навчання аптечної мережі</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Дистанційне навчання запровадили у липні 2019 року. Цільова аудиторія порталу електронного

<p>«Аптека низьких цін»</p>	<p>навчання – понад 6900 співробітників компанії.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Портал містить не лише навчальні матеріали, а також сховище інформації: інструкції, положення та інші внутрішні документи. • Завдяки мобільній версії сайту, співробітники можуть проходити призначені ним курси та програми дорогою на роботу.
<p>Інтерактивний проєкт «Навчальний центр Аптечної мережі 9-1-1»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Навчальний центр призначений як для якісного навчання нових кадрів, так і на підвищення кваліфікації персоналу. • Портал дозволяє оперативно отримувати зворотній зв'язок про рівень знань та кваліфікацію персоналу, якість обслуговування покупців. При цьому суттєво економляться тимчасові та матеріальні ресурси, витрачені на навчання. • Разом із тим до переваг навчання через цілодобово працюючий сайт можна віднести максимальне охоплення персоналу, простоту використання та адміністрування ресурсу, а також можливість коригування стратегії навчання персоналу на підставі якісної звітності.
<p>Корпоративний університет мережі «Аптека Доброго дня»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Внутрішня платформа для навчання співробітників, де проводяться обов'язкові та рекомендовані тренінги, презентації, тестування рівня знань. • Внутрішній чат-бот, де також можна переглянути навчальні відеоматеріали, отримати нагадування про призначений курс та записатися на навчання.
<p>Внутрішня платформа аптечної мережі «Бажаємо здоров'я»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Керівництво мережі відповідально ставиться до рівня кваліфікації персоналу. Мережа нараховує в своїй команді понад 4200 працівників. • Завдяки регулярним курсам підвищення кваліфікації та професійним тренінгам, знання фармацевтів першого столу та завідувачів аптек постійно поповнюються сучасною інформацією з різних напрямків аптечної справи.
<p>Навчальний портал «D.S.»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Програма «Стажер» створена для підвищення кваліфікації нових працівників. • Навчальна платформа містить не лише обов'язкові фахові матеріали, але й корисні пізнавальні рубрики - «Українська – сучасно і своєчасно!», «Читай із D.S.», «Корисно знати», «Цитата дня». Також працівники мережі аптек «D.S.» можуть отримати додаткову інформацію, що допоможе їм відповідати на питання, які часто ставлять відвідувачі! аптек про коронавірус, укуси кліща, сказ й допомогу під час інсульту у рамках курсу «Медиторія». • Функціонал порталу допомагає структурувати працівників за освітніми поградами та сформувати індивідуальні штани підготовки.
<p>Фахова онлайн-школа для фармацевтів «Безперервний професійний розвиток фармацевта/провізора від А до</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проєкт розрахований на фармацевтів, провізорів та співробітників профільних навчальних закладів • Після проведення онлайн-вебінару усім учасникам необхідно заповнити форму зворотнього зв'язку та

<p>Я» НМУ імені О. О. Богомольця, НУОЗ імені П.Л. Шулика, ВГО «Асоціація фармакологів України», Група компаній Медексперт</p>	<p>відповісти на тематичні питання, що стосуються проведених лекцій. Якщо слухач дасть більше, ніж 75 % правильних відповідей, йому надійде інформація щодо завантаження сертифіката.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розширення знань про вплив лікарських препаратів та побічні ефекти, підвищення відповідальності фармацевтів щодо вибору лікарських засобів та контролю за їхнім продажем.
<p>Інноваційна digital-платформа «DoctorThinking Education» ГО «Українська Асоціація Клінічної Фармакології та Фармакотерапії»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Освітня платформа та медична спільнота, де медичні працівники мають доступ до відеоконтенту. • Здебільшого дана платформа призначена для лікарів, однак на порталі розміщені лекції на важливі для фармацевтів теми, наприклад, раціональна антибіотикотерапія тощо.
<p>Сервіс дистанційного навчання для працівників фармації та медицини SmartEra Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Онлайн події можуть бути відкритими або закритими – для певної аптечної мережі. • Презентації доступні цілодобово і фармацевтичні фахівці мають нагоду отримувати знання та досвід з будь-якого гаджету. • Можливі формати навчання: семінари, тренінги, конференції та курси для передатестаційної підготовки, які можуть бути платними та безоплатними. • За результатами навчання видається сертифікат, що дійсний 5 років і може бути використаний для підтвердження атестації.
<p>Електронна платформа післядипломної медичної освіти для лікарів «ГІППОКРАТ». ГО «Всеукраїнська асоціація безперервної професійної освіти лікарів і фармацевтів» та НУОЗ імені П.Л. Шупика</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Усі онлайн курси підготовлені на основі курсів тематичного удосконалення і передатестаційних циклів Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика. • Наприкінці кожного курсу після успішного проходження тестування (не менше 80 % правильних відповідей) фахівці отримують сертифікати Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика та ГО «Всеукраїнська асоціація безперервної професійної освіти лікарів і фармацевтів» – від 1 до 2 балів.

Також, широкого застосування набуло використання інформаційних порталів у підвищенні професійної кваліфікації фармацевтичних фахівців таких, як:

- Щотижневик АПТЕКА (<https://apteka.ua>) [2]
- Рецепти аптечних продажів (<https://amm.net.ua>) [3]
- Сучасна фармація (<https://modern-pharmacy.com.ua>) [4]
- Фармацевт практик (<https://fp.com.ua>) [5]
- Навігатор фармації (<https://olfa.ua>) [6]

Тестування та завдання з теми:

Професійний розвиток фармацевтів та науково-дослідна робота з використанням новітніх цифрових технологій. Основи доказової ідеології у фармації: пошук, порівняння, узагальнення та представлення доказових даних у фармації



Джерела

1. Сахнацька Н. М. Дисертація «Науково-методичні підходи до впровадження холістичного маркетингу в аптечних закладах в умовах діджиталізації.» URL: https://drive.google.com/file/d/1b_XCHQcyrbYEEYhFukqCT2aTtyvJaXYEy/view (дата звернення 26.07.2024 р.)
2. Щотижневик АПТЕКА URL: <https://apteka.ua>
3. Рецепти аптечних продажів URL: <https://amm.net.ua>
4. Сучасна фармація URL: <https://modern-pharmacy.com.ua>
5. Фармацевт практик URL: <https://fp.com.ua>
6. Навігатор фармації URL: <https://olfa.ua>

Тема 13. Генеративний штучний інтелект для фармації, огляд застосувань *large multi-modal models* в адміністративній роботі фармацевта, сервісах для пацієнтів, наукових дослідженнях та розробці ліків. Машинне і глибоке навчання для дослідження ефективності ліків

Стучинська Н. В., д. пед. н., професор, завідувач кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Кучеренко І. І., PhD, начальник відділу навчально-методичної роботи, ліцензування та акредитації, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Золотов Д.В., аспірант кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Згідно з Рамкою цифрової компетентності Штучний інтелект (далі – ШІ) належить до Сфери 4 Цифрові інструменти, пристрої та застосунки в сфері охорони здоров'я, С4.К2. Використання інтелектуальних систем підтримки прийняття клінічних рішень. Використання СППР за результатами інтелектуального аналізу клінічних досліджень (за фаховою спеціалізацією).

Знання:

Знати методи формалізації завдань сфери охорони здоров'я, їхнього математичного і комп'ютерного моделювання; знати і розуміти базові засади і основні принципи реалізації інформаційних СППР на основі штучного інтелекту.

Знати і розуміти стратегії отримання медичних знань із використанням ІТ, принципи побудови і використання баз даних і знань доказової медицини для реалізації СППР у сфері охорони здоров'я і медичній практиці зокрема.

Знати і розуміти методи формування логічних висновків на основі знань і рекомендацій експертів та даних доказової медицини, машинного навчання та аналізу великих масивів даних.

Знати і розуміти особливості, переваги і недоліки застосування СППР у клінічній практиці та сфері охорони здоров'я загалом. Базові знання про сучасні методи і алгоритми штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу даних, які застосовуються в СППР.

Застосування ШІ в боротьбі з пандемією COVID-19. Життєвий цикл етіології захворювання SARS-CoV-2 та COVID-19 показано на лівій панелі. Праворуч показано приклади різних застосувань штучного інтелекту (AI). Інструменти, пов'язані зі штучним інтелектом, можуть бути корисними для точної діагностики захворювання COVID-19, пошуку нових ліків та аналізу даних клінічних випробувань [3].

Large Multi-Modal Models – це вдосконалені системи штучного інтелекту, які можуть обробляти та генерувати інформацію в різних модальностях даних таких, як текст, зображення, аудіо та відео. На відміну від традиційних моделей AI, які зазвичай обмежуються одним типом даних, LMM можуть розуміти та синтезувати інформацію з різних джерел, забезпечуючи більш повне розуміння складних вхідних даних.

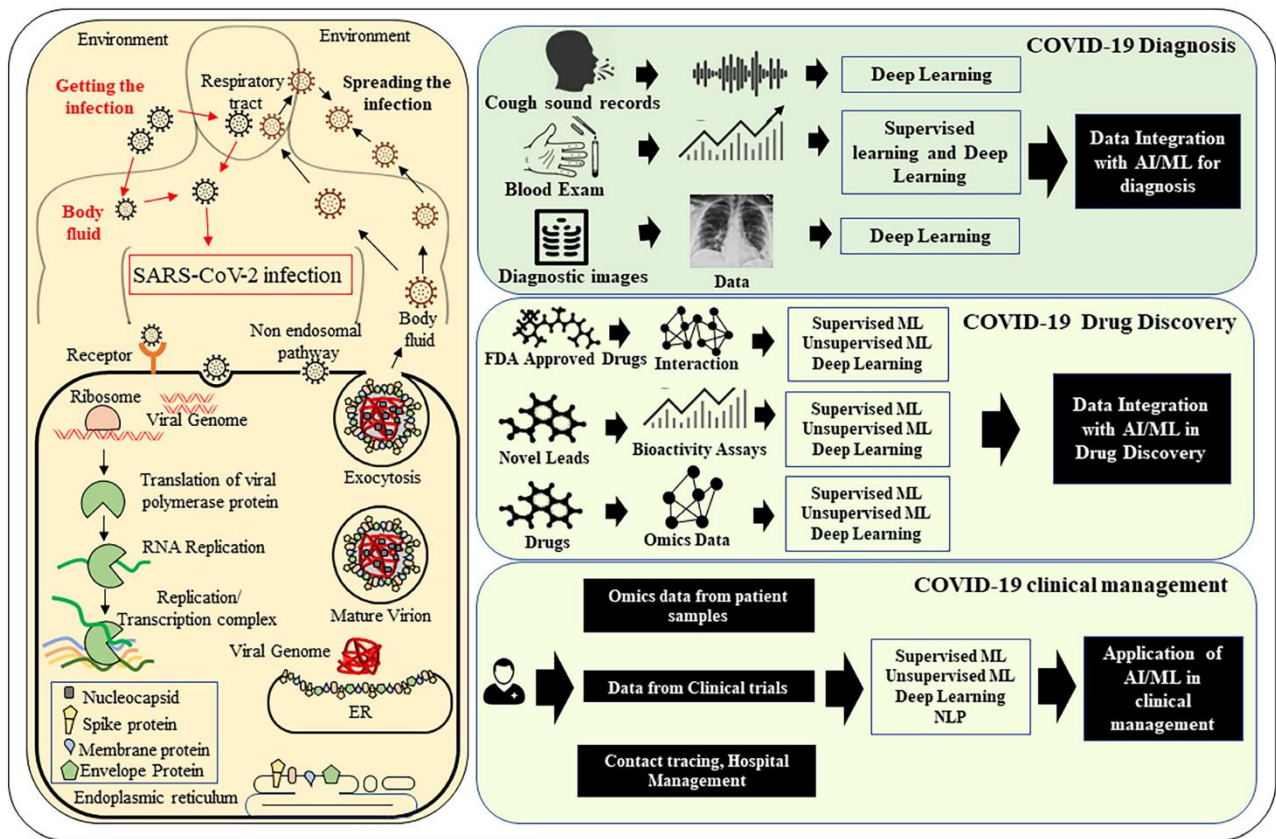


Рис. 56. Застосування штучного інтелекту в боротьбі з пандемією COVID-19

Штучний інтелект (ШІ) поступово перетворює різні галузі, і фармація не є винятком. Ця потужна технологія відкриває перед медициною нові можливості, які можуть революціонізувати процес розробки ліків, діагностику хвороб та персоналізоване лікування.



Рис. 57. Типи ШІ за формою контексту

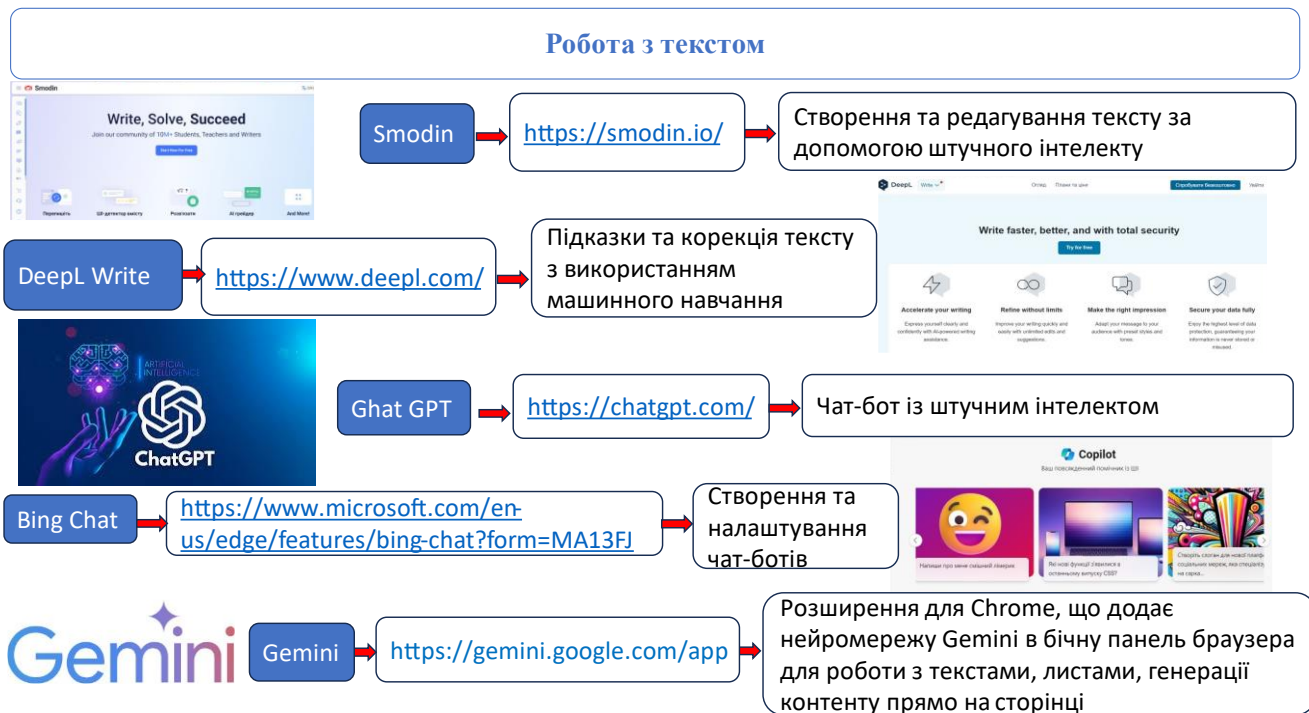


Рис. 58. Деякі приклади ШІ з роботи з текстом



Рис. 59. Деякі приклади ШІ з роботи з зображеннями

Переваги використання ШІ у фармації:

- Прискорення процесу розробки ліків: ШІ дозволяє значно скоротити час і кошти, необхідні для створення нових ліків.
- Підвищення точності діагностики: ШІ-системи можуть виявляти захворювання на ранніх стадіях, що підвищує шанси на успішне лікування.
- Персоналізація лікування: ШІ дозволяє створювати індивідуальні плани

лікування для кожного пацієнта, що підвищує ефективність терапії.

- Оптимізація виробництва ліків: ШІ може допомогти оптимізувати виробничі процеси, знизити витрати і підвищити якість продукції.

Приклади використання ШІ в фармації

Відкриття нових ліків	<ul style="list-style-type: none">• ШІ-алгоритми можуть аналізувати величезні обсяги даних, щоб виявити нові молекули, які потенційно можуть стати основою для нових ліків. Це значно прискорює та удешевляє процес досліджень і розробок.
Розробка персоналізованої медицини	<ul style="list-style-type: none">• ШІ дозволяє створювати індивідуальні плани лікування для кожного пацієнта на основі його генетичних даних, історії хвороби та інших факторів. Це підвищує ефективність лікування та зменшує ризик побічних ефектів.
Діагностика хвороб	<ul style="list-style-type: none">• ШІ-системи можуть аналізувати медичні зображення (МРТ, КТ тощо) з більшою точністю та швидкістю, ніж люди, що дозволяє виявляти захворювання на ранніх стадіях.
Оптимізація клінічних випробувань	<ul style="list-style-type: none">• ШІ може допомогти в підборі пацієнтів для клінічних випробувань, що підвищує їхню ефективність і зменшує витрати.
Створення інтелектуальних систем доставки ліків	<ul style="list-style-type: none">• ШІ використовується для розробки нових систем доставки ліків, які забезпечують більш точну та ефективну доставку ліків до уражених тканин.

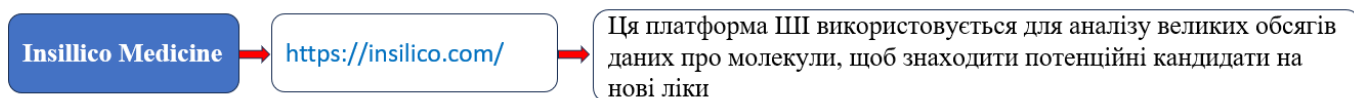


Рис. 60. Сторінка сайту Insilico Medicine

Табл. 37. Платформи для фармацевтичних фахівців на базі ШІ

Назва	Опис	Лінк
IBM Watson for Drug Discovery	Використовує когнітивні обчислення та ШІ для аналізу наукової літератури та даних.	https://www.ibm.com/products/watson-discovery
BenevolentAI	Використовує ШІ для прискорення процесу відкриття нових ліків.	https://www.benevolent.com/
Atomwise	Використовує ШІ для розробки нових ліків на основі аналізу взаємодії молекул.	https://aitoptools.com/
Insilico Medicine	Застосовує глибоке навчання та ШІ для розробки нових ліків та біомаркерів.	https://insilico.com/
Recursion Pharmaceuticals	Використовує комбінацію автоматизації, біології та ШІ для ідентифікації нових лікарських засобів.	https://www.recursion.com/
NuMedii	Використовує ШІ для виявлення нових терапевтичних застосувань вже наявних лікарських засобів.	https://www.numedii.com/
AI Cure	Використовує технології комп'ютерного бачення та ШІ для забезпечення дотримання режиму прийому ліків.	https://www.aicure.com/
Deep Genomics	Застосовує ШІ для аналізу генетичних даних та ідентифікації генетичних мутацій.	https://www.deepgenomics.com/
Exscientia	Використовує ШІ для прискорення процесу відкриття ліків.	https://www.exscientia.com/
Cyclica	Розробляє платформи на основі ШІ для мульти-таргетного дизайну лікарських засобів.	https://cyclicarx.com/

BioXcel Therapeutics	Використовує ШІ для пошуку нових терапевтичних застосувань для вже існуючих лікарських засобів.	https://www.bioxceltherapeutics.com/
GNS Healthcare	Використовує машинне навчання для аналізу клінічних даних та передбачення ефективності лікування.	https://www.gnshealthcare.com/
PathAI	Застосовує ШІ для діагностики патологій на основі аналізу зображень біопсій.	https://www.pathai.com/
Zebra Medical Vision	Використовує ШІ для аналізу медичних зображень та виявлення різних захворювань.	https://www.zebra-med.com/
Owkin	Компанія, яка застосовує ШІ для біомедичних досліджень, включаючи онкологію та інші хронічні захворювання.	https://www.owkin.com/
Cloud Pharmaceuticals	Використовує хмарні обчислення та ШІ для розробки нових молекул для лікарських засобів.	https://www.cloudpharmaceuticals.com/
BERG Health	Застосовує біологічні дані та ШІ для виявлення нових лікарських засобів та терапевтичних підходів.	https://www.berghealth.com/
TwoXAR Pharmaceuticals	Використовує алгоритми ШІ для виявлення та розробки нових ліків, аналізуючи великі обсяги біомедичних даних.	https://www.twoxar.com/
Iktos	Застосовує технологію ШІ для автоматизації процесу розробки нових молекул для лікарських засобів.	https://iktos.ai/

ReviveMed

Використовує машинне навчання для аналізу метаболічних даних і виявлення біомаркерів для нових лікарських засобів.

<https://www.revive-med.com/>

Незважаючи на великі перспективи, використання ШІ у фармації пов'язане з низкою викликів:

- Етичні питання: використання персональних даних пацієнтів, можливість дискримінації та інші етичні питання потребують ретельного розгляду.
- Регуляторні вимоги: розробка та впровадження нових технологій потребує відповідності до чинного законодавства.
- Інтеграція в наявні системи: інтеграція ШІ-систем в наявні медичні інформаційні системи може бути складною і дорогою.

Незважаючи на ці виклики, майбутнє ШІ у фармації виглядає перспективним. Поступово ШІ стане невід'ємною частиною медичної практики, що дозволить врятувати більше життів і підвищити якість життя мільйонів людей.

Тестування та завдання з теми:

Генеративний штучний інтелект для фармації, огляд застосувань large multi-modal models в адміністративній роботі фармацевта, сервісах для пацієнтів, наукових дослідженнях та розробці ліків. Машинне і глибоке навчання для дослідження ефективності ліків



Джерела

1. Підвищення ефективності навчання на онлайн платформах за допомогою штучного інтелекту Гніденко Сергій, Каплюк Олександр, Гальченко Світлана Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

2. Ethics and governance of artificial intelligence for health Guidance on large multi-modal models. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375579/9789240084759-eng.pdf?sequence=1>

3. Artificial Intelligence in Surveillance, Diagnosis, Drug Discovery and Vaccine Development against COVID-19. URL: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/8/1048>

Тема 14. Підсумковий контроль з дисципліни.

Перелік питань до кінцевого контролю:

1. Прикладні програми загального та спеціального призначення провідних світових постачальників для опрацювання фармацевтичних даних та вирішення завдань.
2. Кібербезпека, кібергігієна, захист даних, норми права та етичні норми в цифровому середовищі.
3. Організація робочого середовища фармацевтичного працівника для реалізації вимог щодо захисту інформації та дотримання кібергігієни праці.
4. Створення структурних хімічних формул з використанням спеціального програмного забезпечення.
5. Електронна система охорони здоров'я (ЕСОЗ) України: огляд і характеристика екосистеми 11 складових.
6. Базова інформація про дворівневу архітектуру ЕСОЗ в Україні.
7. Функціонал МІС для аптечних закладів.
8. Персональний кабінет фармацевта в МІС.
9. Інтеграція МІС з аптечними інформаційними системами.
10. Робота з програмами реімбурсації лікарських засобів.
11. Кодування та класифікація медичних і фармацевтичних даних, класифікаційні системи у фармації.
12. Організація баз даних та знань, системи керування базами даних.
13. Робота з класифікаторами, кодування ключової інформації про ліки, що виписані за електронним рецептом.
14. Особливості відпуску ліків за електронним рецептом.
15. Розширена статистика та звітність електронних рецептів у МІС.
16. Базові реєстри країни та сфери охорони здоров'я.
17. Інформаційно-довідкові та інформаційно-пошукові системи та аналіз даних у фармації на прикладі «Державного реєстру лікарських засобів України».
18. Аналіз даних у цифровому середовищі.
19. Фармакологічні бази даних для аналізу фармакокінетичних та фармакодинамічних властивостей лікарських засобів, визначення небезпечних взаємодій та побічних ефектів фармакотерапевтичних призначень.
20. Телекомунікаційні технології у фармації, спеціалізовані фармацевтичні пошукові системи.
21. Телефармація, інтернет-аптеки та мобільні застосунки для пошуку і замовлення лікарських засобів.
22. Чат-боти для комунікації, ефективного менеджменту та автоматизації роботи аптечного закладу.
23. Суть, призначення та організація статистичних досліджень у фармації.

24. Визначення головних змінних статистичного дослідження, вибіркові дослідження та їх статистичний аналіз, описова статистика, перевірка статистичних гіпотез, кореляційний та регресійний аналіз.

25. Комп'ютерні програми для статистичної обробки даних фармацевтичних досліджень.

26. Інтерполяція та апроксимація статистичних даних у фармації, екстраполяція та прогнозування фармацевтичних процесів на основі розрахунків функціональних залежностей.

27. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у фармації, математичне моделювання фармацевтичних процесів.

28. Формалізація та алгоритмізація фармацевтичних задач.

29. Мобільні цифрові засоби і застосунки в фармації.

30. Робота з електронною системою охорони здоров'я, медичні інформаційні системи.

31. Цифрова взаємодія та співпраця у цифровому середовищі. Поняття цифрового підпису.

32. Робототехніка в аптеках: автоматизація процесів відпуску ліків, доставка ліків пацієнтам, покращення обслуговування пацієнтів.

33. Професійний розвиток фармацевтів та науково-дослідна робота з використанням новітніх цифрових технологій.

34. Основи доказової ідеології у фармації: пошук, порівняння, узагальнення та представлення доказових даних у фармації.

35. Генеративний штучний інтелект для фармації, огляд застосувань large multi-modal models в адміністративній роботі фармацевта, сервісах для пацієнтів, наукових дослідженнях та розробці ліків. Машинне і глибоке навчання для дослідження ефективності ліків.

Тестування та завдання для підготовки до підсумкового контролю з дисципліни «Інформаційні технології у фармації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» спеціалізація 226.01 «Фармація»

