

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Фармацевтичний

Кафедра загальної і клінічної фармакології та фармакогнозії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

« 2 » вересня 2024 р.



МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Факультет фармацевтичний, курс 2

Навчальна дисципліна Інформаційні технології в фармації

Затверджено:

Засіданням кафедри загальної і клінічної фармакології та фармакогнозії
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від “30” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Ярослав РОЖКОВСЬКИЙ

Розробники:

Рожковський Я.В. д.мед.н., професор, завідувач кафедри

Приступа Б.В. к.б.н., в.о. доцента

Герасимюк Н.В. асистент

ТЕМА

«Системи управління базами даних в медицині»

Мета: Мати глибокі знання про роль та архітектуру систем управління базами даних (СУБД) у сфері охорони здоров'я та фармації. Знати основну термінологію реляційних баз даних (нормалізація, ключі, цілісність) та роль мови SQL у роботі з медичними та аптечними інформаційними системами (МІС). Вміти формулювати логіку запитів для вилучення аналітичної інформації.

Основні поняття (перелік питань):

1. СУБД (Система управління базами даних): Визначення, функції та основні компоненти.
2. Реляційна модель даних: Поняття таблиці, поля, запису, первинного та зовнішнього ключів.
3. Цілісність даних (Data Integrity): Принципи забезпечення точності та несуперечності медичної інформації.
4. Безпека та конфіденційність медичних даних: Роль СУБД у захисті Електронних медичних карток (ЕМК).
5. SQL (Structured Query Language): Основні групи команд (DDL, DML) та їхнє застосування в аналізі фармацевтичних даних.

План

1. Теоретичні питання:

1. Архітектура МІС та роль СУБД: Зв'язок між клієнтським інтерфейсом, сервером додатків та базою даних у функціонуванні аптечних та лікарняних систем.
2. Нормалізація баз даних: Пояснення необхідності нормалізації (на прикладі усунення надмірності даних про ліки, виробників та постачальників).
3. Електронна медична картка (ЕМК/EHR): Структура та управління даними ЕМК за допомогою СУБД.
4. Мова SQL для провізора-аналітика: Застосування команд SELECT, WHERE, JOIN для формування звітів про продажі, залишки та терміни придатності.

2. Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Що таке первинний ключ і чому він має бути унікальним?
2. Яке основне призначення команди SELECT у мові SQL?
3. Назвіть приклади нереляційних СУБД та сфери їхнього застосування в медицині.

4. Яким чином СУБД забезпечує цілісність посилань між таблицями "Ліки" та "Продажі"?
5. Сформулюйте, що таке "Друга нормальна форма" в контексті бази даних аптеки.

3. Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання:

Завдання: Студенту необхідно сформулювати логіку SQL-запиту (команди SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY та умовне об'єднання JOIN) для вилучення специфічних даних з умовної бази даних аптеки, що складається з трьох таблиць (Ліки, Продажі, Пацієнти).

№	Назва Товару/Виробника/Умова	Умова Пошуку та Фільтрації	Вид Запиту (Логіка)
1	Ліки "Аспірин"	Продажі за останній тиждень, кількість > 50 упаковок.	SELECT ... WHERE ... AND ...
2	Виробник "Дарниця"	Ліки, які мають Протипоказання "Для вагітних" (умовне поле).	SELECT ... WHERE ...
3	Діюча речовина "Ібупрофен"	Продажі, здійснені клієнтам молодше 18 років .	SELECT ... JOIN ... WHERE ...
4	Ліки "Но-шпа"	Вивести Назву та Термін придатності ліків, що закінчуються через 30-90 днів .	SELECT ... WHERE ... BETWEEN ...
5	Продажі > 500 грн	Вивести Ім'я пацієнта та Середній чек за останні 3 місяці.	SELECT ... GROUP BY ... AVG()
6	Діагноз 'J01' (Код МКХ-10)	Вивести Назву ліків, які найчастіше купували пацієнти з цим діагнозом.	SELECT ... JOIN ... GROUP BY ... ORDER BY
7	Ліки від "Фармак"	Перелік ліків, які не продавалися більше 6 місяців (залежні таблиці).	SELECT ... LEFT JOIN ... WHERE ... IS NULL
8	Діюча речовина "Парацетамол"	Кількість проданих одиниць за минулий календарний місяць .	SELECT SUM() ... WHERE ...
9	Ліки, які відсутні на складі	Вивести Назву ліків, чий Поточний залишок дорівнює 0 .	SELECT ... WHERE ...
10	Виробник "Bayer"	Знайти Прізвища пацієнтів, які купували ліки цього виробника двічі і більше .	SELECT ... GROUP BY ... HAVING COUNT(*) > 1
11	Ліки "Фуцис"	Продажі у кількості від 100 до 300 упаковок за квартал.	SELECT ... WHERE ... AND ... BETWEEN
12	Діагноз 'R50' (Код МКХ-10)	Вивести Назву ліків та Термін придатності для цього діагнозу.	SELECT ... JOIN ... WHERE ...
13	Ліки, які продані менше 10 разів	Вивести ліки з найменшою частотою продажу за рік.	SELECT ... GROUP BY ... COUNT()
14	Продажі менше 50 грн	Знайти Назву ліків та Середню ціну за останні 6 місяців.	SELECT ... GROUP BY ... AVG()
15	Ліки "Реналган"	Вивести дату та кількість останніх п'яти продажів.	SELECT ... ORDER BY ... LIMIT 5

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Яке призначення команди JOIN у SQL-запиті?

- а) Створення нової таблиці.

- б) З'єднання даних із двох або більше таблиць за спільним полем.
- в) Видалення записів із бази даних.
- г) Внесення нових даних у таблицю.

2. Яке основне завдання первинного ключа в таблиці?

- а) Зберігання грошової суми продажу.
- б) Забезпечення унікальної ідентифікації кожного запису.
- в) Сортування даних за алфавітом.
- г) Зберігання дати останнього оновлення.

3. Який протокол або стандарт найчастіше регулює безпеку ЕМК та конфіденційність даних пацієнтів?

- а) TCP/IP.
- б) HTTP.
- в) GDPR / HIPAA (залежно від регіону, відповідає за конфіденційність).
- г) SMTP.

4. Який тип СУБД найчастіше використовується для зберігання даних Електронної медичної картки?

- а) Ієрархічні.
- б) Мережеві.
- в) Реляційні.
- г) Об'єктно-орієнтовані.

5. Що входить до групи команд DDL (Data Definition Language) у SQL?

- а) SELECT, INSERT.
- б) CREATE, DROP, ALTER.
- в) WHERE, ORDER BY.
- г) COMMIT, ROLLBACK.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.

4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.

2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.

3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.

4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.

2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"

3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України

4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати

5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org

6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org

7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України

8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України

ТЕМА

«Принципи побудови нейронних мереж. Нейронні мережі в фармації та медицині»

Мета: Мати глибокі знання про основні архітектурні принципи та механізми функціонування штучних нейронних мереж (ШНМ). Розуміти роль та сфери застосування алгоритмів глибокого навчання (Deep Learning) у процесах розробки лікарських засобів, діагностики захворювань та персоналізованої медицини. Вміти аналізувати приклади використання ШНМ для прогнозування та оптимізації фармацевтичних процесів.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Штучний нейрон:** Структура (вхід, ваги, суматор, функція активації) та принцип роботи.
2. **Нейронна мережа:** Визначення, шари (вхідний, приховані, вихідний) та топологія (повністю зв'язні, пряме поширення).
3. **Функція активації:** Роль у прийнятті рішень (наприклад, сигмоїда, ReLU) та її вплив на навчання мережі.
4. **Процес навчання:** Концепція прямого та зворотного поширення помилки (Backpropagation) та оптимізатори (наприклад, градієнтний спуск).
5. **Типи нейронних мереж, що використовуються в медицині:** Згорткові (CNN), Рекурентні (RNN) та Генеративні змагальні мережі (GAN).
6. **Глибоке навчання (Deep Learning):** Відмінність від класичних ШНМ та його переваги у роботі з великими, неструктурованими медичними даними.

План

1. Теоретичні питання:

1. Біологічний нейрон як прототип: Порівняльний аналіз біологічних та штучних нейронів, ключові паралелі та відмінності.
2. Архітектура багатошарового перцептрона (MLP): Принципи побудови, процес навчання для класифікації та регресії.
3. Використання CNN у радіології та патоморфології: Розгляд, як згорткові мережі ідентифікують патології на знімках КТ, МРТ та гістологічних препаратах.
4. Нейронні мережі у Drug Discovery та розробці нових молекул: Прогнозування ефективності, токсичності та оптимізація структури потенційних лікарських засобів (in silico models).
5. Персоналізована медицина та ШНМ: Аналіз генетичних та клінічних даних для прогнозування індивідуальної відповіді пацієнта на лікування та дозування.

6. Штучний інтелект у фармаконагляді та управлінні запасами аптек: Застосування ШНМ для виявлення побічних ефектів ліків та прогнозування попиту на фармацевтичному ринку.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Яку роль відіграють ваги (weights) у штучному нейроні під час навчання?
2. Наведіть приклад використання Рекурентних нейронних мереж (RNN) у клінічній практиці (наприклад, аналіз часових рядів ЕКГ).
3. Поясніть, що таке "згортка" у контексті CNN і для чого вона потрібна.
4. Які етичні та юридичні проблеми виникають при використанні ШНМ для постановки медичних діагнозів?
5. Чому у процесі навчання ШНМ використовується зворотне поширення помилки (Backpropagation)?
6. Яким чином нейронні мережі можуть допомогти фармацевту в управлінні ризиками прострочення ліків?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Студент має дослідити та описати конкретний випадок використання Штучного Інтелекту (ШІ) у заданій сфері, надавши чіткі відповіді на 4 ключові питання.

Варіант	Сфера застосування ШІ	4 Ключові Питання для Дослідження
1-3	Прогнозування епідемій та спалахів захворювань (Public Health)	Який тип ШНМ використовується? Які дані слугують входом? Яка точність прогнозу? Як результат впливає на фармацію?
4-6	Автоматизований аналіз медичних зображень (рентген, МРТ)	Який тип ШНМ використовується? Які дані слугують входом? Яка точність діагностики? Як це впливає на призначення ліків?
7-9	Оптимізація клінічних досліджень (Clinical Trials)	Який тип ШНМ використовується? Як ШІ прискорює відбір пацієнтів? Які етичні ризики є? Які переваги для розробника ліків?
10-12	Віртуальний скринінг ліків (Drug Discovery)	Який тип ШНМ використовується? Як ШІ прогнозує взаємодію молекул? Яка економія часу/ресурсів? Як результат перевіряється in vitro?
13-15	Виявлення побічних ефектів (Фармаконагляд)	Який тип ШНМ використовується? Які дані слугують входом (соцмережі, ЕМК)? Як виявляються неочікувані реакції? Як це впливає на інструкцію до препарату?

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Що є основною функцією функції активації в штучному нейроні?

- а) Зберігання вхідних даних.
- б) Визначення ваги зв'язку.
- в) Внесення нелінійності у вихідний сигнал нейрона.

г) Визначення швидкості навчання.

2. Який тип нейронних мереж є найбільш ефективним для роботи з часовими рядами (наприклад, аналіз змін стану пацієнта у динаміці)?

а) Згорткові нейронні мережі (CNN).

б) Багатошаровий перцептрон (MLP).

в) Рекурентні нейронні мережі (RNN).

г) Мережі прямого поширення.

3. Яка функція дозволяє нейронній мережі "вчитися" шляхом коригування ваг на основі помилки прогнозування?

а) Функція активації.

б) Зворотне поширення помилки (Backpropagation).

в) Пряме поширення.

г) Нормалізація.

4. У контексті Drug Discovery, для чого нейронні мережі використовують віртуальний скринінг?

а) Для діагностики захворювань у пацієнтів.

б) Для фізичного синтезу молекул у лабораторії.

в) Для прогнозування активності та взаємодії молекул без фізичних експериментів.

г) Для ведення фінансового обліку.

5. Що являє собою "глибоке навчання" (Deep Learning)?

а) Мережа з єдиним прихованим шаром.

б) Мережа, навчена на дуже великому обсязі даних.

в) Нейронна мережа, що має два і більше прихованих шари.

г) Проста логістична регресія.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.

2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.

3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.

4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Электронный ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Застосування логічних операцій та таблиць істинності в діагностиці та лікуванні захворювань»

Мета: Мати глибокі знання про принципи булевої алгебри, логічні операції (І, АБО, НЕ) та їхнє відображення у таблицях істинності. Набути вмінь моделювати клінічні та фармацевтичні алгоритми (протоколи діагностики, вибір лікарського засобу) за допомогою логічних функцій та створювати системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Основні поняття (перелік питань):

1. **Булева алгебра:** Визначення, основні закони та їхня роль у моделюванні рішень.
2. **Логічні операції:** Функції І (AND, кон'юнкція), АБО (OR, диз'юнкція), НЕ (NOT, інверсія).
3. **Таблиця істинності:** Призначення та правила побудови для складних логічних виразів (наприклад, $(A \wedge B) \vee \neg C$).
4. **Логічна умова в діагностиці:** Формалізація клінічних симптомів та лабораторних показників у вигляді бінарних змінних (True/False).
5. **Системи підтримки прийняття рішень (СППР):** Архітектура та використання логічних правил для надання рекомендацій лікарю або фармацевту.

План

1. Теоретичні питання:

1. Формалізація медичних знань: Перетворення медичних протоколів та настанов у формальні логічні вирази, які може обробити комп'ютер.
2. Застосування кон'юнкції (І): Моделювання ситуацій, де для постановки діагнозу або призначення препарату необхідна одночасна присутність кількох симптомів (наприклад, $\text{Кашель} \wedge \text{Температура} \wedge \text{Результат тесту} > 0$).
3. Застосування диз'юнкції (АБО): Моделювання критеріїв виключення або включення, де достатньо однієї з кількох умов (наприклад, $\text{Призначити антибіотик, якщо } (\text{Бакт. інфекція} \vee \text{Ускладнення})$).
4. Логіка НЕ у протипоказаннях: Використання оператора НЕ для блокування призначення ліків за наявності протипоказань (Призначити препарат $\wedge \neg \text{Вагітність} \wedge \neg \text{Алергія}$).

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. У чому полягає відмінність між строгим логічним І (AND) та нестрогим АБО (OR) при виборі діагностичних критеріїв?
2. Сформулюйте вираз для призначення препарату X, якщо пацієнт не має алергії A або має супутню патологію P.
3. Чому таблиці істинності є критично важливими для тестування алгоритмів СППР у медицині?
4. Наведіть приклад, як за допомогою логічних операцій можна перевірити, чи відповідає поточна доза ліків віку пацієнта (V) і вазі (W) і функції нирок (N)?
5. Яка логічна функція відповідає правилу взаємовиключення (наприклад, коли вибір одного з двох діагнозів неможливий)?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Створити **таблицю істинності** для логічного виразу, що моделює діагностичний або фармацевтичний протокол, та визначити **Кінцеве рішення (P)**.

Умови:

- **Симптом А:** (Температура $\geq 38^{\circ}\text{C}$) / **Протипоказання А**
- **Симптом В:** (Наявність **бактеріальної інфекції**) / **Протипоказання В**
- **Симптом С:** (Рівень лейкоцитів підвищений) / **Спеціальна умова С**

№	Сфера Застосування	Логічний Вираз	Змінні, що використовуються
1-5	Діагностика	$(A \wedge B) \vee C$	A, B, C - Симптоми
6-10	Призначення Антибіотика	$(A \vee B) \wedge \neg C$	A, B - Симптоми; C - Алергія
11-15	Фармац. Консультування	$(A \wedge \neg B) \vee (C \wedge B)$	A - Ефективність; B - Потреба в рецепті; C - Альтернативний засіб

Порядок виконання:

1. Визначити кількість рядків у таблиці (залежить від кількості змінних: $2^3=8$ рядків).
2. Заповнити стовпці змінних (A, B, C).
3. Покроково обчислити проміжні логічні операції ($\neg C$, $A \wedge B$ тощо).
4. Визначити **Кінцеве рішення (P)** для всіх 8 комбінацій.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Яка логічна операція повертає "Істина" (True) лише тоді, коли обидва її операнди є "Істиною"?

- a) АБО (OR)
- б) **І (AND) **
- в) НЕ (NOT)

г) Виключне АБО (XOR)

2. Скільки рядків матиме таблиця істинності для виразу з 4-ма незалежними змінними (A, B, C, D)?

а) 4

б) 8

в) 16 (24)

г) 32

3. Логічний вираз $AV \neg A$ завжди дорівнює:

а) Хибно (False)

б) **Істина (True) **

в) Залежить від A

г) Невизначено

4. Який тип операції використовується у СППР, коли для постановки діагнозу необхідно виключити наявність алергічної реакції?

а) Кон'юнкція (І)

б) **Інверсія (НЕ) **

в) Диз'юнкція (АБО)

г) Еквівалентність

5. Яке призначення має стовпець "Кінцеве рішення" у таблиці істинності медичного протоколу?

а) Відображає суму вартості лікування.

б) Визначає фінальний діагноз або рекомендацію до лікування.

в) Показує час, витрачений на обробку даних.

г) Визначає послідовність виконання команд.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.

2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.

3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.

4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Электронный ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Клінічні системи підтримки прийняття рішень»

Мета: Мати глибокі знання про концепції, архітектуру та компоненти клінічних систем підтримки прийняття рішень (КСППР). Розуміти роль КСППР у підвищенні безпеки пацієнтів, запобіганні медичним помилкам та оптимізації фармацевтичного консультування. Вміти аналізувати та формалізувати фармацевтичні знання у вигляді правил для інтеграції в автоматизовані системи.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Клінічна система підтримки прийняття рішень (КСППР):** Визначення, цілі та основні функції (нагадування, оповіщення, рекомендації).
2. **Компоненти КСППР:** База знань (Knowledge Base), Механізм висновків (Inference Engine), Користувацький інтерфейс.
3. **Види КСППР:** Спрямовані на лікаря (діагностичні) та спрямовані на фармацевта (фармакотерапевтичні).
4. **Типи правил у КСППР:** Правила на основі "Якщо-То" (If-Then Rules) та алгоритми на основі логічних дерев.
5. **Застосування КСППР у фармації:** Контроль дозування, виявлення лікарських взаємодій та перевірка протипоказань.
6. **Інтеграція КСППР з Електронною Медичною Карткою (ЕМК):** Принципи обміну даними та автоматичного аналізу історії пацієнта.

План

1. Теоретичні питання:

1. Історичний огляд та еволюція СППР: Від експертних систем (MYCIN, DXplain) до сучасних інтелектуальних систем.
2. База знань КСППР: Джерела інформації (клінічні настанови, фармакопеї, результати досліджень) та методи їхньої формалізації.
3. Роль механізму висновків: Пояснення, як система застосовує логіку (прямий або зворотний ланцюжок висновків) для генерації рекомендації.
4. Переваги КСППР: Зменшення медичних помилок, економія часу лікаря/провізора, стандартизація лікувальних процесів.
5. Фармацевтична безпека та КСППР: Механізми оповіщення про критичні взаємодії "ліки-ліки" та "ліки-стан".

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Яка критична відмінність між системою оповіщення (Alert) і системою рекомендацій (Suggestion) у КСППР?
2. Назвіть три основні джерела, з яких формується База знань фармацевтичної КСППР.
3. Поясніть, що таке "Правило If-Then" на прикладі контролю дозування для пацієнта з нирковою недостатністю.
4. Чому КСППР має бути глибоко інтегрована з Електронною Медичною Карткою (ЕМК) для ефективної роботи?
5. Які дві основні категорії помилок допомагає запобігти фармацевтична КСППР?
6. Сформулюйте, як КСППР може допомогти провізору під час відпуску безрецептурних ліків (OTC).

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Студенту необхідно **розробити та формалізувати правило "Якщо-То" (If-Then)** для гіпотетичної фармацевтичної КСППР, яка контролює безпеку відпуску ліків, а потім визначити його критичність.

Правила розробки:

1. Сформулювати умову (**ЯКЩО**): медична або фармацевтична ситуація.
2. Сформулювати дію (**ТО**): рекомендація або оповіщення системи.
3. Визначити **Критичність Оповіщення** (Критичне/Попереджувальне/Інформаційне).

№	Область контролю	Фармацевтична Умова (А, В, С)	Приклад Запобіжної Дії
1	Взаємодія	А (Пацієнт приймає Аспірин) ЛВ (Призначено Варфарин)	ТО: "Ризик кровотечі. Потрібна корекція дози".
2	Дозування	А (Вік<12 років) ЛВ (Доза Парацетамолу>500 мг)	ТО: "Перевищення дитячої дози. Зменшити до 250 мг".
3	Протипоказання	А (Призначено Ібупрофен) ЛВ (Діагноз: Виразка шлунку)	ТО: "Протипоказання. Запропонувати альтернативний НПЗЗ".
4	Дублювання	А (У ЕМК є Амлодипін) ЛВ (Призначено Ніфедипін)	ТО: "Дублювання групи. Оповістити лікаря".
5	Режим	А (Призначено антибіотик) Л-В (Не вказано тривалість курсу)	ТО: "Попередження: Курс має тривати не менше 7 днів".
6	Взаємодія	А (Антигістамін 1 покоління) ЛВ (Седативний засіб)	ТО: "Ризик надмірної сонливості. Рекомендувати 2 покоління".
7	Дозування	А (Кліренс креатиніну<30) ЛВ (Призначено Метформін)	ТО: "Ризик лактацидозу. Зменшити дозу на 50%".
8	OTC-контроль	А (Запит Кодеїн-місний препарат) ЛВ (Пацієнт купував його тиждень тому)	ТО: "Потенційний ризик зловживання. Консультація провізора".

9	Протипоказання	А (Пацієнт: вагітність) АВ (Призначено Тетрациклін)	ТО: "Категоричне протипоказання (тератогенність). Заміна".
10	Лаб. показники	А (Калій сироватки>5.5) АВ (Призначено Калійзберігаючий діуретик)	ТО: "Ризик гіперкаліємії. Відмінити препарат".
11	Дублювання	А (Діюча речовина X у 3-х різних препаратах)	ТО: "Ризик перевищення добової дози X. Зменшити кількість".
12	Режим	А (Препарат, що приймається до їжі) АВ (Час прийому після їжі)	ТО: "Попередження: Неефективність. Приймати за 30 хв до їжі".
13	Взаємодія	А (Грейпфрутовий сік) АВ (Статини)	ТО: "Попередження про харчову взаємодію. Ризик рабдоміолізу".
14	Дозування	А (Вік>65 років) АВ (Новий снодійний засіб)	ТО: "Героконтингент. Почати з мінімальної дози".
15	Протипоказання	А (Призначено Метронідазол) АВ (Пацієнт вживає алкоголь)	ТО: "Критично: Дисульфірамоподібна реакція. Уникати алкоголю".

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Який компонент КСППР відповідає за зберігання клінічних протоколів та настанов?

- а) Механізм висновків.
- б) Користувацький інтерфейс.
- в) База знань (Knowledge Base).
- г) Модуль звітності.

2. Яка основна мета використання КСППР у фармацевтичній практиці?

- а) Автоматизація складського обліку.
- б) Створення графіків роботи персоналу.
- в) Запобігання помилкам, пов'язаним із лікарськими взаємодіями та дозуванням.
- г) Розрахунок прибутку аптеки.

3. Якщо КСППР видає оповіщення "Критична взаємодія" при спробі провізора відпустити ліки, який це тип оповіщення?

- а) Інформаційне.
- б) Критичне (вимагає негайної уваги та дії).
- в) Попереджувальне.
- г) Діагностичне.

4. Що таке "Механізм висновків" (Inference Engine)?

- а) Користувацький довідник.
- б) Програмний модуль, який застосовує логічні правила до даних пацієнта для отримання рекомендації.
- в) Датчик для сканування штрих-кодів.

г) Звіт про продажі за день.

5. Принцип "Якщо пацієнт вагітний, ТО не призначати препарат Х" є прикладом...

а) Предикату.

б) Функції активації.

в) Правила "Якщо-То" (If-Then Rule).

г) Закону диз'юнкції.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Электронный ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org

6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Принципи та аспекти доказової медицини»

Мета: Знати та розуміти ключові принципи та етапи доказової медицини (ДМ) і ієрархію наукових доказів. Вміти знаходити, критично оцінювати та застосовувати найкращі доступні наукові докази для прийняття рішень у фармацевтичній та клінічній практиці (вибір, призначення та консультування щодо лікарських засобів).

Основні поняття (перелік питань):

1. **Доказова медицина (ДМ):** Визначення та три основні компоненти (зовнішні докази, клінічний досвід, цінності пацієнта).
2. **Ієрархія доказів (Hierarchy of Evidence):** Піраміда доказів, її рівні (від експертної думки до систематичних оглядів).
3. **Систематичний огляд та Мета-аналіз:** Їхня роль як найвищого рівня доказовості та відмінність від звичайних оглядів літератури.
4. **Рандомізоване контрольоване дослідження (РКД):** "Золотий стандарт" клінічних доказів, поняття рандомізації, засліплення та контрольної групи.
5. **PICO-формат:** Метод формування клінічного запитання (Пацієнт, Інтервенція, Порівняння, Результат) для пошуку доказів.
6. **Упередженість (Bias):** Типи упередженості у дослідженнях та методи їхнього мінімізування (наприклад, селекційна, інформаційна).

План

1. Теоретичні питання:

1. Етапи практики ДМ: Формулювання питання, пошук доказів, критична оцінка, застосування, оцінка результатів.
2. Рівні рекомендацій: Зв'язок між рівнем доказу (I-V) та силою клінічних рекомендацій (A-D).
3. Критична оцінка РКД: Аналіз валідності, надійності та застосовності результатів (наприклад, оцінка розміру вибірки та статистичної значущості).
4. Роль провізора в ДМ: Участь у формуванні доказових формулярів, надання обґрунтованої інформації лікарям та пацієнтам.
5. Бази даних доказових джерел: Огляд основних ресурсів (Cochrane Library, PubMed, NICE, UpToDate) та стратегії пошуку.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Яке місце в ієрархії доказів займає систематичний огляд і чому?
2. Назвіть, які етичні та методологічні переваги надає рандомізація у клінічному дослідженні?
3. Поясніть, чим відрізняється плацебо-контрольоване дослідження від дослідження з активним контролем?
4. Сформулюйте PICO-запитання щодо ефективності нового препарату X для лікування головного болю.
5. Навіщо у дослідженні використовується подвійне сліпе засліплення, і яку упередженість воно мінімізує?
6. Які наслідки для фармацевтичної практики має використання рекомендацій, заснованих лише на думці експертів (нижчий рівень доказів)?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Студенту необхідно проаналізувати гіпотетичний **Короткий опис клінічного дослідження (Abstract)** за заданою темою та заповнити таблицю критичної оцінки.

№	Клінічна проблема / Препарат	Ключовий висновок для оцінки	Ключова упередженість (Bias) для пошуку
1-3	Антибіотик X проти інфекцій дихальних шляхів	X ефективніший за плацебо	Упередженість публікації
4-6	Пробіотик Y для профілактики антибіотик-асоційованої діареї	Y зменшує частоту діареї на 15%	Селекційна упередженість
7-9	Препарат Z для зниження рівня холестерину	Z зменшує холестерин на 20% Помилка! Не вказано ім'я файлу.	Упередженість спонсора
10-12	Вітамінний комплекс V для підвищення імунітету	V зменшує тривалість ГРВІ	Упередженість вимірювання результату
13-15	Новий знеболювальний засіб NПомилка! Не вказано ім'я файлу.	N ефективніший за Ібупрофен Помилка! Не вказано ім'я файлу.	Упередженість вибуття (Attrition bias)

Таблиця для заповнення:

Критерій оцінки	Відповідь (Так/Ні)	Обґрунтування	Рівень доказу (I, II, III...)
Чи було дослідження рандомізоване?			
Чи було засліплення (Сліпе/Подвійне)?			
Чи були групи порівняння (інтервенція/контроль) схожими на початку?			
Чи була упередженість мінімізована?			
Чи можна застосувати результат до української популяції?			
Сила рекомендації (A, B, C, D)			

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Який рівень доказів вважається найвищим у піраміді доказової медицини?

- а) Експертна думка.
- б) Когортні дослідження.
- в) Систематичні огляди та мета-аналізи.
- г) Дослідження Case-Control.

2. Що є "золотим стандартом" для оцінки ефективності лікарського засобу?

- а) Звіт про серію випадків.
- б) Рандомізоване контрольоване дослідження (РКД).
- в) Поперечне дослідження.
- г) Дослідження in vitro.

3. Яке із понять означає, що ні пацієнт, ні дослідник не знають, чи отримує пацієнт досліджуваний препарат чи плацебо?

- а) Рандомізація.
- б) Контроль.
- в) Подвійне сліпе засліплення.
- г) Селекційна упередженість.

4. Що таке "упередженість публікації" (Publication Bias)?

- а) Помилка, пов'язана з неправильним вимірюванням.
- б) Тенденція публікувати лише дослідження з позитивними результатами.
- в) Помилка при відборі учасників дослідження.
- г) Упередженість при інтерпретації даних.

5. Яка мета PICO-формату при пошуку доказів?

- а) Визначити вартість лікування.
- б) Сформулювати чітке, цілеспрямоване клінічне запитання.
- в) Провести статистичний аналіз.
- г) Перевірити наявність патенту на препарат.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.

3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Госпітальні інформаційні системи»

Мета: Знати та розуміти архітектуру, функціональні модулі та ключові переваги впровадження госпітальних інформаційних систем (ГІС). Розуміти роль ГІС в оптимізації внутрішньолікарняної фармації, управлінні запасами та забезпеченні безпеки пацієнтів. Вміти аналізувати та моделювати інформаційні потоки у клінічному та адміністративному середовищі.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Госпітальна інформаційна система (ГІС):** Визначення, цілі та основні функції.
2. **Архітектура ГІС:** Основні модулі (Адміністративний, Клінічний, Фармацевтичний) та їхня взаємодія.
3. **Електронна Медична Картка (ЕМК / EHR):** Її роль як центрального компонента ГІС.
4. **Фармацевтичний модуль ГІС (Hospital Pharmacy Management System):** Ключові функції (облік, формування вимог, контроль відпуску).
5. **Системи підтримки прийняття рішень (КСППР) у ГІС:** Інтеграція для контролю взаємодій, дозувань та алергій.
6. **Система CPOE (Computerized Provider Order Entry):** Електронний ввід лікарських призначень лікарем та його переваги.
7. **Логістика лікарських засобів у ГІС:** Автоматизація обліку від складу до відділення.
8. **Стандарти обміну даними:** Поняття HL7, DICOM та їхнє значення для інтероперабельності систем.

План

1. Теоретичні питання:

1. Адміністративні модулі ГІС: Реєстратура, управління ліжковим фондом, фінансовий облік, кадри.
2. Клінічні модулі ГІС: Ведення ЕМК, лабораторна інформаційна система (ЛІС), радіологічна інформаційна система (РІС).
3. Повний цикл обігу лікарського засобу (ЛЗ) у ГІС: Приклад: формування потреби відділення → замовлення аптекою → розподіл → фіксація введення пацієнту.
4. Переваги CPOE: Зниження кількості помилок через нерозбірливість почерку, інтегрований контроль дозування.

5. Контроль запасів у госпітальній аптеці: Використання ГІС для мінімізації прострочення та надлишкових запасів.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Які три основні потоки інформації об'єднує ГІС?
2. Навіщо фармацевтичному модулю ГІС необхідна інтеграція з модулем Електронної Медичної Картки?
3. Опишіть, як система СРОЕ знижує ризик медичних помилок на етапі призначення ліків.
4. Що таке фармацевтична вимога і як вона формується в ГІС?
5. Які дані про пацієнта, окрім призначень, є критичними для роботи КСППР у ГІС?
6. Чому стандарти обміну даними (наприклад, HL7) важливі для ефективності ГІС?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Студенту необхідно **проаналізувати та задокументувати** інформаційні потоки **Циклу лікарського засобу в ГІС** для конкретного відділення/препарату.

Схема аналізу:

1. **Назва Препарату/Групи:** (Задається індивідуально).
2. **Початкова подія (Потреба):** Відділення → Створення вимоги.
3. **Логічний Крок 1 (Замовлення):** Перевірка наявності в аптеці → Дії системи.
4. **Логічний Крок 2 (Відпуск):** Формування відпускної накладної → Дії системи.
5. **Фінальний Крок (Введення):** Фіксація введення ЛЗ у ЕМК пацієнта → Дії системи.

№	Відділення / Препарат	Ключовий Контроль ГІС (завдання для моделювання)	Вимоги до Забезпечення (Проблемний Аспект)
1-3	Відділення Інтенсивної Терапії (ОІТ) / Наркотичні анальгетики	Контроль залишків та подвійне списання (СПОЖИВАННЯ)	Строгий облік та ведення електронного журналу.
4-6	Кардіологічне відділення / Антикоагулянти	Інтеграція з ЛІС (результати МНВ/INR) та КСППР (ДОЗУВАННЯ)	Автоматичне сповіщення лікаря про критичні показники.
7-9	Хірургічне відділення / Антибіотики широкого спектра	Контроль профілактичного призначення (ПРОТОКОЛ)	Дотримання протоколів хірургічної антибіотикопрофілактики.
10-12	Терапевтичне відділення / Інсуліни	Контроль термінів придатності та умов зберігання (ЛОГІСТИКА)	Попередження провізору про необхідність ротації запасів.
13-15	Приймальне відділення / Вакцини	Фіксація серії та номера партії у ЕМК (ПРОСЛІДКОВУВАНІСТЬ)	Забезпечення відстеження препарату до кінцевого споживача.

Завдання для виконання: Для свого варіанту описати кожен крок циклу, вказавши, **який модуль ГІС** за нього відповідає та **яка КСППР перевірка** має бути активована.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Який модуль ГІС є відповідальним за автоматизоване створення лікарських призначень лікарем?

- а) ЛІС (Лабораторна система).
- б) СРОЕ (Computerized Provider Order Entry).
- в) Модуль фінансового обліку.
- г) РІС (Радіологічна система).

2. Яка основна функція Фармацевтичного модуля ГІС?

- а) Ведення історії хвороби пацієнта.
- б) Облік, замовлення, розподіл та контроль відпуску лікарських засобів у відділення.
- в) Розрахунок заробітної плати медперсоналу.
- г) Управління ліжковим фондом.

3. Яка перевага СРОЕ є найбільш значущою для підвищення безпеки пацієнтів?

- а) Скорочення паперового документообігу.
- б) Інтегрований контроль дозування та взаємодій в момент призначення.
- в) Прискорення виписки пацієнтів.
- г) Автоматична реєстрація пацієнтів у приймальному відділенні.

4. Що таке Електронна Медична Картка (ЕМК) у контексті ГІС?

- а) Програма для планування операцій.
- б) Централізоване електронне сховище медичних даних пацієнта.
- в) Система обліку відвідувачів лікарні.
- г) База даних постачальників ліків.

5. Призначення антибіотика хірургічному пацієнту в ГІС має супроводжуватися перевіркою з боку КСППР на...

- а) Відповідність кольору халата хірурга.
- б) Дотримання стандартизованого протоколу антибіотикопрофілактики.
- в) Середню температуру в палаті.
- г) Показник заповнюваності відділення.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon.
— 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.

2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Электронный ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Лінійне програмування. Оптимізація характеристик лікарських сумішей методом лінійного програмування»

Мета: Знати математичну модель лінійного програмування (ЛП), ключові елементи моделі (цільова функція та обмеження) та основні методи її вирішення. Вміти формулювати та розв'язувати типові фармацевтичні задачі оптимізації (мінімізація вартості, оптимізація складу лікарських форм) з використанням інструментів електронних таблиць.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Лінійне програмування (ЛП):** Визначення, цілі та сфера застосування у фармації.
2. **Цільова функція (Objective Function):** Суть, правила побудови, приклади (мінімізація вартості, максимізація прибутку).
3. **Обмеження (Constraints):** Види обмежень (за ресурсами, об'ємом, концентрацією, якістю) та їхнє математичне представлення.
4. **Область допустимих рішень (Feasible Region):** Графічне представлення та економічний зміст.
5. **Оптимальне рішення:** Точка, в якій цільова функція досягає свого екстремуму.
6. **Фармацевтична прикладна задача ЛП:** Оптимізація виготовлення багатокомпонентних лікарських сумішей (мазі, розчини, супозиторії).
7. **Інструменти вирішення ЛП:** Огляд функціоналу "Пошук рішення" (Solver) в MS Excel або Google Sheets.

План

1. Теоретичні питання:

1. Загальна модель задачі ЛП: Математичний запис цільової функції та системи лінійних нерівностей.
2. Основні етапи побудови математичної моделі для фармацевтичної задачі: ідентифікація змінних, цілі та обмежень.
3. Графічний метод вирішення задачі ЛП (для двох змінних): побудова області допустимих рішень та пошук екстремуму.
4. Економічний зміст обмежень: Трагування обмежень як вимог до якості ЛЗ, бюджетних лімітів або лімітів постачання.
5. Аналіз результатів оптимізації: Що означає, якщо задача не має рішення або має множину рішень.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Яку роль у задачі ЛП відіграють змінні, і як їх слід визначати у фармацевтичній задачі?
2. Сформулюйте цільову функцію для завдання мінімізації вартості при виготовленні 100 мл дезінфікуючого розчину.
3. Наведіть приклад обмеження за концентрацією активної речовини у розчині та запишіть його математично.
4. Що таке область допустимих рішень і які рішення насправді цікавлять провізора?
5. Поясніть, чому для вирішення фармацевтичних задач ЛП доцільно використовувати електронні таблиці.
6. Які наслідки для виготовлення ЛЗ матиме, якщо умова неможливості від'ємного виробництва не буде включена як обмеження?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Використовуючи функціонал "Пошук рішення" (Solver) в MS Excel/Google Sheets, **оптимізуйте склад багатокomпонентної лікарської форми**, щоб **мінімізувати загальну вартість** при дотриманні усіх клінічних та фізико-хімічних обмежень.

Сценарій: Аптека має виготовити 500 грамів **універсальної мазі-основи**, використовуючи три доступні компоненти (K1, K2, K3), що мають різну вартість, але впливають на кінцеві характеристики (наприклад, показник А – абсорбційна здатність, показник В – в'язкість).

№	Вартість компонентів, грн/г (K1/K2/K3)	Обмеження за обсягом, г	Обмеження за показником А (мін/макс)	Обмеження за показником В (мін/макс)
1-3	4/6/3	Загальна маса: 500 г.	$0.20 \leq A \leq 0.35$	$0.50 \leq B \leq 0.80$
4-6	5/4/7	Загальна маса: 500 г.	$0.15 \leq A \leq 0.25$	$0.60 \leq B \leq 0.90$
7-9	3/5/4	Загальна маса: 500 г.	$0.25 \leq A \leq 0.40$	$0.40 \leq B \leq 0.75$
10-12	6/3/5	Загальна маса: 500 г.	$0.10 \leq A \leq 0.30$	$0.70 \leq B \leq 1.00$
13-15	7/4/6	Загальна маса: 500 г.	$0.30 \leq A \leq 0.45$	$0.35 \leq B \leq 0.65$

Додаткові умови (Константи):

- Вплив компонентів на показник А (абсорбція): $A = 0.05 \cdot K1 + 0.1 \cdot K2 + 0.02 \cdot K3$.
- Вплив компонентів на показник В (в'язкість): $B = 0.08 \cdot K1 + 0.04 \cdot K2 + 0.12 \cdot K3$.
- Всі змінні (K1, K2, K3) не можуть бути від'ємними.

Завдання для виконання:

1. Сформулювати математичну модель задачі (цільова функція, обмеження).
2. Створити електронну таблицю та ввести дані.
3. Використовуючи **Solver**, знайти оптимальну масу кожного компонента (K1, K2, K3).
4. Розрахувати мінімальну загальну вартість мазі.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Цільова функція в лінійному програмуванні завжди повинна бути:

- а) Квадратичною.
- б) Експоненціальною.
- в) Лінійною.
- г) Геометричною.

2. Обмеження задачі ЛП представляють собою:

- а) Множення змінних.
- б) Систему лінійних нерівностей або рівнянь.
- в) Випадкові значення.
- г) Похідну цільової функції.

3. Яке з наведених тверджень є типовою цільовою функцією для провізора?

- а) Максимізація терміну придатності.
- б) Мінімізація загальної вартості виготовленої лікарської форми.
- в) Максимізація розміру пакування.
- г) Мінімізація кількості працівників.

4. Що таке "Область допустимих рішень"?

- а) Список всіх можливих препаратів.
- б) Множина всіх точок, які одночасно задовольняють всі обмеження задачі.
- в) Діапазон цін, встановлений МОЗ.
- г) Графік продажів.

5. Яке обмеження є обов'язковим для всіх практичних задач у фармації?

- а) $x < 100$ (маса менше 100).
- б) $x \geq 1$ (маса більше 1).
- в) $x^2 \leq 5$ (квадрат маси).
- г) $x \geq 0$ (неможливість від'ємної кількості компонентів).

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.

4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.

2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.

3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.

4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.

2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"

3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України

4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати

5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org

6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org

7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України

8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України

9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул

10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Моделювання медико-біологічних процесів»

Мета: Знати основні класи моделей (детерміновані, стохастичні) та їхнє застосування у фармації та медицині. Розуміти принципи фармакокінетичного моделювання (однокамерна модель). Вміти застосовувати математичні моделі для прогнозування зміни концентрації лікарського засобу в організмі та візуалізувати результати.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Моделювання медико-біологічних процесів:** Визначення, цілі та етапи моделювання.
2. **Класифікація моделей:** Детерміновані (фіксований результат) vs. Стохастичні (імовірнісні).
3. **Принципи Фармакокінетичного (ФК) моделювання:** Поняття камери, константи швидкості абсорбції та елімінації.
4. **Однокамерна модель:** Математичний опис та її клінічне значення.
5. **Фармакодинамічне (ФД) моделювання:** Моделі зв'язку між концентрацією та ефектом.
6. **Моделювання дози та режиму дозування:** Використання моделей для досягнення терапевтичної концентрації.
7. **Епідеміологічні моделі (наприклад, SIR):** Застосування для прогнозування поширення інфекційних захворювань.

План

1. Теоретичні питання:

1. Необхідність моделювання: Моделі як інструмент прогнозування та оптимізації клінічних рішень без необхідності проведення численних інвазивних досліджень.
2. Детермінована модель ФК: Однокамерна модель як найпростіший інструмент для опису розподілу та виведення ЛЗ після швидкого внутрішньовенного введення.
3. Параметри ФК, отримані з моделі: Константа елімінації (K_e), об'єм розподілу (V_d), період напіввиведення ($T_{1/2}$).
4. Фармакокінетика "популяційного рівня": Використання моделей для індивідуалізації дозування залежно від віку, ваги та супутніх захворювань (наприклад, ниркова недостатність).
5. Моделювання клінічних випробувань: Використання моделей для симуляції результатів перед проведенням дорогих фаз досліджень.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Чому фармакокінетичні моделі часто називають "камерними"?
2. Сформулюйте математичний вираз для періоду напіввиведення ($T_{1/2}$), ґрунтуючись на константі елімінації.
3. У чому полягає принципова різниця між детермінованою та стохастичною моделлю? Наведіть приклад стохастичної моделі у біології.
4. Як провізор може використати знання про об'єм розподілу (V_d) при оцінці режиму дозування?
5. Поясніть, чому для ЛЗ, що вводяться перорально, потрібна складніша модель, ніж однокамерна з внутрішньовенним введенням.
6. Який практичний результат дає моделювання кривої "Концентрація-Час" у клінічній фармації?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: На основі **однокамерної фармакокінетичної моделі** після внутрішньовенного введення (формула: $C_t = C_0 \cdot e^{-K_e \cdot t}$) необхідно розрахувати та візуалізувати криву концентрації лікарського засобу в плазмі.

Вихідні дані (Константи):

- C_t — Концентрація в момент часу t (потрібно розрахувати).
- C_0 — Початкова концентрація (в момент введення, $t=0$).
- K_e — Константа швидкості елімінації (виведення).
- t — Час, години.

Варіант	C_0 (мг/л)	K_e (год ⁻¹)	$T_{1/2}$ (Період напіввиведення)
1-3	10.0	0.231	(Розрахувати)
4-6	12.5	0.138	(Розрахувати)
7-9	8.0	0.346	(Розрахувати)
10-12	15.0	0.173	(Розрахувати)
13-15	9.5	0.115	(Розрахувати)

Завдання для виконання (виконати у MS Excel/Google Sheets):

1. **Розрахунок $T_{1/2}$:** Використовуючи формулу $T_{1/2} = \ln(2)/K_e$, розрахувати період напіввиведення для свого варіанта.
2. **Створення Таблиці:** Скласти таблицю, де в колонках будуть: t (від 0 до 12 годин з кроком 0.5 години) та C_t (розрахована концентрація).
3. **Розрахунок C_t :** Застосувати формулу $C_t = C_0 \cdot \text{ЕКСПОНЕНТА}(-K_e \cdot t)$ для заповнення колонки C_t .

4. **Візуалізація:** Побудувати графік (діаграму) залежності **Концентрації (Ct) від Часу (t)**.
5. **Аналіз:** На графіку позначити (виділити або вказати) момент часу, коли концентрація ЛЗ знизиться до **Мінімальної Ефективної Концентрації (МЕК)**, якщо відомо, що МЕК становить 3.0 мг/л (спільна умова для всіх).

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Що означає константа K_e (константа елімінації) в однокамерній моделі?

- а) Швидкість всмоктування препарату.
- б) Швидкість виведення препарату з організму.
- в) Об'єм розподілу.
- г) Швидкість розподілу в тканинах.

2. Яка математична функція зазвичай використовується для опису зниження концентрації ЛЗ у плазмі після в/в введення?

- а) Лінійна.
- б) Експоненціальна.
- в) Логарифмічна.
- г) Тригонометрична.

3. Якщо $T_{1/2}$ (період напіввиведення) препарату становить 4 години, то через 8 годин концентрація знизиться приблизно до...

- а) 50% від початкової.
- б) 25% від початкової.
- в) 75% від початкової.
- г) 0% від початкової.

4. Що є головною метою Фармакокінетичного моделювання?

- а) Мінімізація вартості ЛЗ.
- б) Прогнозування взаємодій ЛЗ.
- в) Прогнозування концентрації ЛЗ у плазмі в будь-який момент часу.
- г) Оцінка ефективності лікаря.

5. У чому головне обмеження однокамерної моделі?

- а) Вона не враховує виведення препарату.
- б) Вона припускає миттєвий і рівномірний розподіл ЛЗ по всьому організму.
- в) Вона не може бути вирішена за допомогою Excel.
- г) Вона застосовується лише для перорального прийому.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Электронный ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Медичні апаратно-комп'ютерні системи»

Мета: Знати класифікацію та функціональні можливості основних медичних апаратно-комп'ютерних систем (МКС), які використовуються для діагностики, моніторингу та лікування. Розуміти принципи інтеграції МКС із госпітальними інформаційними системами (ГІС) та роль фармацевта у забезпеченні точності даних і кібербезпеки медичної інформації.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Визначення та класифікація МКС:** Діагностичні, терапевтичні, моніторингові, лабораторні системи.
2. **Інтеграція МКС:** Стандарти обміну медичними даними (наприклад, **HL7**) та їхня роль у роботі ГІС.
3. **Критичні системи моніторингу:** Особливості роботи моніторів пацієнта (параметри, що реєструються) та інфузійних pomp.
4. **Лабораторні інформаційні системи (ЛІС) та їхній зв'язок з апаратурою:** Автоматизація збору та передачі результатів аналізів.
5. **Телемедичні та дистанційні системи моніторингу:** Застосування МКС поза клінічними умовами.
6. **Вимоги до кібербезпеки та конфіденційності (GDPR, HIPAA):** Захист даних, що генеруються МКС.
7. **Роль провізора у верифікації даних:** Перевірка точності результатів, отриманих від МКС, перед їхнім використанням у клінічних рішеннях.

План

1. Теоретичні питання:

1. Архітектура МКС: Складові частини (датчик, мікропроцесорний блок, програмне забезпечення, інтерфейс користувача).
2. Діагностичні МКС: Принцип роботи систем візуалізації (КТ, МРТ) та їхня роль у фармакодіагностиці.
3. Лабораторні системи (ЛІС): Автоматизована передача результатів аналізів провізору для оцінки функції нирок/печінки (життєво важливі параметри для корекції дозування).
4. Моніторингові системи в ОІТ: Значення безперервного моніторингу артеріального тиску, SpO₂ та ЧСС для прийняття фармакотерапевтичних рішень.

5. Виклики інтеграції: Проблеми несумісності даних та необхідність уніфікації для формування єдиної електронної медичної картки (ЕМК).

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Які основні функціональні відмінності між діагностичними та терапевтичними МКС?
2. Навіщо провізору необхідний доступ до даних, що надходять від лабораторних МКС (наприклад, рівень креатиніну)?
3. Поясніть, що таке HL7 і яку роль цей стандарт відіграє в інтеграції апаратного забезпечення з ГІС.
4. Який ризик виникає, якщо інфузійна помпа не інтегрована з електронною системою призначення ліків (СРОЕ)?
5. Які заходи безпеки (програмні чи апаратні) застосовуються для захисту конфіденційності даних, зібраних носимими МКС?
6. Яким чином провізор може верифікувати точність результатів, отриманих від автоматичного гематологічного аналізатора?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Провести аналіз потоку даних від **МКС Моніторингу Життєво Важливих Показників** до ГІС, ідентифікувати ризики для **кібербезпеки** та **фармацевтичної безпеки**.

Сценарій: Відділення інтенсивної терапії (ОІТ) використовує нову партію **розумних інфузійних pomp** та **приліжкових моніторів**.

№	Сценарій ризику (Критичний інцидент)	Параметр, що контролюється	Завдання провізора-аналітика
1-3	Кібератака "Фішинг": Медсестра вводить облікові дані на підробленому екрані монітора, що дає зловмисникам доступ до мережі ОІТ.	Достовірність даних ЕМК	1. Оцінити вплив: Які фармацевтичні дані можуть бути скомпрометовані (призначення, результати аналізів)? 2. Запобігання: Які програмні запобіжні заходи необхідно вжити в ГІС?
4-6	Помилка інтеграції ЛІС: Результати аналізу печінкових проб пацієнта (АЛТ, АСТ) автоматично передаються з помилкою (зміщення десяткового знака).	Корекція дози	1. Ідентифікувати ризик: До якої помилки дозування призведе невірне трактування функції печінки? 2. Контроль: Який модуль КСППР повинен виявити аномально високі/низькі значення?
7-9	Помилка інфузійної помпи: Неавторизований користувач вводить команду на зміну швидкості введення критичного кардіологічного препарату.	Безпека терапії	1. Технічний захист: Які апаратні елементи контролю (наприклад, біометричний ідентифікатор) мають бути на pompі? 2. Аудит: Де в ГІС фіксуються логі зміни параметрів інфузії?

10-12	"Блукаючі" дані монітора: Дані про SpO2 (насичення киснем) з одного пацієнта випадково прив'язалися до ЕМК іншого пацієнта.	Обґрунтування терапії	1. Фармацевтичний ризик: Який препарат (бронхолітик, киснева терапія) може бути неправильно призначений через ці помилки? 2. Протокол: Які правила валідації даних потрібно ввести для медперсоналу?
13-15	Застаріле ПЗ (ПО) МКС: Апарат штучної вентиляції легень працює на не оновленому ПЗ, що має відому вразливість.	Кібербезпека МКС	1. Управління ризиками: Хто в лікарні (провізор, IT-відділ) відповідає за моніторинг вразливостей ? 2. План: Як ГІС має повідомляти про необхідність оновлення критичних МКС?

Завдання для оформлення: Для свого варіанта:

1. Опишіть детально, як саме цей інцидент вплине на процес **фармацевтичного забезпечення та безпеку пацієнта**.
2. Визначте, який саме **модуль ГІС/КСППР** має бути використаний для запобігання або виявлення цієї помилки.
3. Запропонуйте **дві конкретні організаційні або технічні рекомендації** щодо мінімізації ризику.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Який стандарт забезпечує сумісність медичних апаратів (МКС) і госпітальних інформаційних систем (ГІС)?

- a) SQL.
- б) TCP/IP.
- в) HL7.
- г) DICOM.

2. Який тип МКС є найбільш критичним для корекції дози провізором?

- a) Телевізор у палаті.
- б) Лабораторні інформаційні системи (ЛІС).
- в) Системи контролю освітлення.
- г) Кардіотренажери.

3. Яке головне завдання інфузійної помпи в контексті ГІС?

- a) Вимірювання температури.
- б) Забезпечення точного та контрольованого введення ЛЗ.
- в) Реєстрація тиску.
- г) Виведення графіків сну пацієнта.

4. Що означає термін "Фармацевтична безпека" у контексті МКС?

- a) Низька вартість апаратури.
- б) Швидкий ремонт.

- в) Запобігання помилкам дозування та введення ЛЗ на основі даних, отриманих від МКС.
- г) Довгий термін служби батареї.

5. Який із методів захисту є першочерговим для даних, що передаються від МКС?

- а) Друк на папері.
- б) Голосове підтвердження.
- в) Шифрування даних (Encryption).
- г) Зберігання даних лише на апараті.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати

5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Принципи використання відео зв'язку в медицині та фармації»

Мета: Знати технічні, правові та етичні аспекти використання відеозв'язку (VTC) у телемедицині та телефармації. Вміти застосовувати протоколи безпечного та ефективного віддаленого консультування пацієнтів та медичних працівників, а також оцінювати вимоги до конфіденційності даних, що передаються.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Визначення та сфера застосування VTC:** Телемедицина, телефармація, дистанційне навчання.
2. **Види відеозв'язку:** Синхронний (реальний час) vs. Асинхронний (зберігання та передача, store-and-forward).
3. **Технічні вимоги до VTC:** Якість відео та аудіо, стабільність з'єднання, безпека платформи.
4. **Правові та етичні аспекти:** Згода пацієнта, ліцензування (міжрегіональне), відповідальність.
5. **Конфіденційність (Privacy) та Кібербезпека:** Шифрування, захист персональних даних пацієнтів (наприклад, GDPR).
6. **Телефармацевтичне консультування:** Протоколи для віддаленої оцінки прихильності до лікування та моніторингу побічних ефектів.
7. **Роль VTC у багатопрофільному консиліумі:** Обмін клінічною інформацією між фахівцями.

План

1. Теоретичні питання:

1. Технічна інфраструктура VTC: Порівняння програмних рішень (захищені платформи) з універсальними (Zoom, Skype) та вимоги до їхньої відповідності медичним стандартам.
2. Клінічні переваги VTC: Зменшення географічних бар'єрів, підвищення доступності спеціалізованої допомоги, економія часу пацієнта.
3. Правова база телемедицини в Україні: Основні нормативні документи, що регулюють використання VTC.
4. Етичні виклики: Забезпечення ідентифікації пацієнта, отримання інформованої згоди в електронній формі, ризик "відчуженості" в комунікації.

5. VTC у Фармації: Використання для віддаленого контролю роботи аптек, моніторингу клінічних досліджень та телефармацевтичного нагляду (Medication Therapy Management, MTM).

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Назвіть три ключові технічні вимоги, які має задовольняти платформа VTC для використання в клінічній практиці.
2. Які правові ризики виникають при наданні телемедичних послуг пацієнту, який перебуває в іншій країні?
3. Поясніть, що означає "синхронний" відеозв'язок і наведіть приклад його застосування провізором.
4. Чому шифрування є критично важливим для VTC-консультацій, але менш важливим для "загальноосвітніх" вебінарів?
5. Які етапи включає протокол віддаленого фармацевтичного консультування через відеозв'язок?
6. Сформулюйте, як VTC може допомогти підвищити прихильність пацієнта до складного режиму лікування (комплаєнс).

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Скласти протокол **Телефармацевтичного Консультування** пацієнта із хронічним захворюванням, використовуючи VTC-платформу, та оцінити ризики конфіденційності.

Сценарій: Провізор має провести віддалене консультування пацієнта, якому вперше призначено багатокомпонентну схему лікування.

№	Стан пацієнта та Мета консультування	Необхідна дія провізора	Ризик конфіденційності	Завдання для студента
1-3	Хронічна гіпертензія. Мета: Оцінка комплаєнсу (регулярність прийому).	Попросити пацієнта показати ЛЗ на камеру.	Візуальна ідентифікація препаратів у кадрі сторонніми особами.	Протокол: Як забезпечити конфіденційність кадру.
4-6	Цукровий діабет 2 типу. Мета: Контроль техніки ін'єкцій інсуліну .	Демонстрація техніки ін'єкцій пацієнтом.	Ризик перехоплення відеосигналу під час передачі.	Вимоги: Яке мінімальне шифрування (напр., AES-256) повинна мати платформа.
7-9	Поліпрагмазія (8 ЛЗ). Мета: Аналіз взаємодій та побічних ефектів.	Запис (аудіо/відео) консультації для подальшого аналізу.	Юридичні вимоги до зберігання запису (хто має доступ, скільки зберігати).	Згода: Які пункти має містити інформована згода пацієнта на запис.

10-12	Призначення антибіотика. Мета: Інформування про важливість повного курсу та потенційний побічний ефект (алергія).	Використання неперевіреного безкоштовного VTC-сервісу.	Ризик продажу метаданих консультації третім особам.	Аналіз: Які критерії безпеки має перевірити провізор перед вибором платформи.
13-15	Дитина з ГРВІ. Мета: Консультування щодо дозування та використання небулайзера .	Пацієнт (батьки) ділиться електронною медичною карткою через чат платформи.	Ризик несанкціонованого доступу до ЕМК через функціонал чату VTC.	Інструкція: Як безпечно обмінюватися документами під час VTC-сесії.

Завдання для оформлення: Для свого варіанта:

1. Розробити **покроковий протокол** проведення консультації (5-7 кроків), включаючи етапи ідентифікації та завершення.
2. Детально описати, як потрібно **технічно або процедурно мінімізувати** вказаний ризик конфіденційності.
3. Обґрунтувати, чи є цей вид консультування **синхронним** чи **асинхронним**.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Яка основна перевага синхронного відеозв'язку у фармацевтичному консультуванні?

- а) Можливість запису.
- б) Взаємодія в реальному часі та візуальна оцінка стану пацієнта.
- в) Низькі вимоги до Інтернету.
- г) Відсутність необхідності ідентифікації пацієнта.

2. Яка вимога є першочерговою для VTC-платформи, що використовується для телефармації?

- а) Наявність емодзі.
- б) Шифрування "від кінця до кінця" (End-to-end encryption).
- в) Можливість публічних стрімів.
- г) Низька роздільна здатність відео.

3. Що таке "Телефармація"?

- а) Продаж ліків через Інтернет.
- б) Надання фармацевтичної допомоги та послуг (консультації, моніторинг) за допомогою телекомунікаційних технологій.
- в) Віддалене керування аптекою.
- г) Виробництво ліків за допомогою роботів.

4. Що є головним етичним бар'єром для VTC?

- а) Висока вартість обладнання.
- б) Погана якість відео.
- в) Забезпечення конфіденційності та приватності медичної інформації.
- г) Складність встановлення програми.

5. Для чого провізор може використати асинхронний відеозв'язок?

- а) Для надання невідкладної допомоги.
- б) Для попереднього аналізу записів, зроблених пацієнтом (наприклад, демонстрація змін шкіри).
- в) Для проведення багатоденного хірургічного консилиуму.
- г) Для оформлення чека.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.

2. www.uacm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул
- 10 <http://www.apteka.ua> – онлайн газета "Аптека"

ТЕМА

«Захист медичної інформації. Основи кібербезпеки у фармацевтичній діяльності»

Мета: Знати принципи та правові основи захисту медичної інформації (ЗМІ) та персональних даних пацієнтів (ЗУ "Про захист персональних даних", GDPR). Розуміти основні кіберзагрози (фішинг, віруси-шифрувальники) та вміти розробляти та застосовувати базові протоколи кібербезпеки на рівні АРМ провізора та аптечної мережі.

Основні поняття (перелік питань):

1. **Медична інформація та її цінність:** Визначення, класифікація та чому вона є мішенню для кібератак.
2. **Три кити безпеки (CIA Triad): Конфіденційність (Confidentiality), Цілісність (Integrity), Доступність (Availability)** даних.
3. **Кіберзагрози у фармації:** Фішинг, Ransomware (віруси-шифрувальники), інсайдерські загрози.
4. **Правова база ЗМІ:** Національне законодавство та міжнародні стандарти (**GDPR, HIPAA**).
5. **Методи захисту:** Шифрування, аутентифікація, керування доступом (**ACL**).
6. **Мережева безпека:** Роль фаєрволів, антивірусного ПЗ та VPN.
7. **Безпека АРМ провізора:** Правила роботи з пароллями, оновлення ПЗ та фізичний захист комп'ютера.

План

1. Теоретичні питання:

1. Конфіденційність даних: Необхідність обробки персональних даних пацієнтів виключно в рамках професійних обов'язків. Вимоги до знеособлення (анонімізації) даних.
2. Цілісність даних: Як запобігти несанкціонованим змінам в ЕМК або в обліковій системі аптеки (наприклад, зміна ціни товару).
3. Аутентифікація та Авторизація: Багаторівнева автентифікація (MFA) як обов'язкова вимога для доступу до критичних фармацевтичних систем.
4. Резервне копіювання (Backup): Критична необхідність регулярного створення копій даних для відновлення після кібератаки (наприклад, Ransomware).
5. Політика "Чистий стіл": Фізична безпека робочого місця провізора для запобігання несанкціонованому доступу.

Питання для самоконтролю (перелік питань):

1. Назвіть три основні складові "Триади CIA" і поясніть їхнє значення для фармацевтичних даних.
2. Який вид кібератаки є найбільшою загрозою для доступності даних в аптеці? (Підказка: вірус-шифрувальник).
3. У чому полягає відмінність між аутентифікацією та авторизацією в обліковій системі?
4. Навіщо провізору необхідно знати про законодавство GDPR (навіть якщо аптека в Україні)?
5. Які вимоги слід висувати до безпечного пароля для доступу до ЕМК?
6. Що таке Фішинг і як провізор має реагувати на підозрілі електронні листи?

Завдання для самостійного опрацювання матеріалу:

Практичні роботи / індивідуальні завдання (15 варіантів):

Завдання: Розробити та обґрунтувати політику кібербезпеки для середньої аптеки, що має доступ до **ЕМК пацієнтів** та **фінансової інформації**.

Сценарій: Аптека є частиною мережі та використовує єдину базу даних для обліку, клієнтів та електронних рецептів.

№	Сценарій ризику	Область контролю	Ключове порушення CIA Triad	Завдання для студента
1-3	Слабка політика паролів: Паролі "123456" та "apteka".	Доступ до облікової системи	Конфіденційність	Розробити Політику Паролів (довжина, складність, термін зміни) для провізорів.
4-6	Фішинг-атака: Провізор натискає на посилання у фейковому листі від "Податкової служби".	Безпека електронної пошти	Цілісність	Створити Інструкцію щодо виявлення підозрілого електронного листа (3-4 ознаки).
7-9	Ransomware: Вірус-шифрувальник атакує сервер, блокуючи доступ до бази залишків ЛЗ.	Доступність даних	Доступність	Описати Процедуру Backup (що, як часто, де зберігати копії) для відновлення роботи.
10-12	Інсайдерська загроза: Працівник (провізор), що звільняється, копіює базу даних клієнтів на USB-флешку.	Керування доступом	Конфіденційність	Розробити Протокол блокування доступу для співробітника в день звільнення.
13-15	Відкритий Wi-Fi: Аптека надає клієнтам відкритий Wi-Fi, що використовується для підключення АРМ провізора .	Мережева безпека	Цілісність / Конфіденційність	Обґрунтувати необхідність сегментації мережі та використання VPN для службових комп'ютерів.

Завдання для оформлення: Для свого варіанта:

1. Описати, як реалізація вказаного ризику вплине на **фармацевтичну діяльність** (наприклад, неможливість відпустити електронний рецепт).
2. Розробити 3-4 ключові **рекомендації (правила)**, які необхідно включити в інструктаж для персоналу.
3. Визначити, який **засіб захисту** (програмний чи організаційний) є найбільш ефективним у даному випадку.

Тестові завдання для самоконтролю:

1. Що є головним об'єктом захисту у фармацевтичній діяльності з точки зору кібербезпеки?

- а) Гроші в касі.
- б) Електронні медичні картки (ЕМК) та персональні дані пацієнтів.
- в) Паперові інструкції.
- г) Ціни на товари.

2. Яка з цих загроз порушує принцип "Доступності" медичних даних?

- а) Крадіжка пароля.
- б) Атака вірусу-шифрувальника (Ransomware).
- в) Зміна імені пацієнта.
- г) Шпигунство.

3. Яка функція відповідає за підтвердження особи користувача перед наданням доступу?

- а) Авторизація.
- б) Аутентифікація.
- в) Знеособлення.
- г) Шифрування.

4. Що таке "фізична безпека" робочого місця провізора?

- а) Встановлення антивірусу.
- б) Шифрування жорсткого диска.
- в) Забезпечення політики "Чистий стіл" та блокування комп'ютера при відході.
- г) Регулярне оновлення Windows.

5. Що є найбільш ефективним методом захисту конфіденційності даних, що передаються мережею?

- а) Антивірус.
- б) Шифрування "від кінця до кінця" (End-to-end encryption).
- в) Довгий пароль.

г) Фільтрування пошти.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

- 1 Medical Informatics : textbook / I.Ye. Bulakh, Yu.Ye. Liakh, V.P. Martseniuk, I.Yo. Khaimzon. — 4th edition. — Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2018. — 368 p.
2. Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. -230 с.
3. Комп'ютерне моделювання у фармації : навч. посіб. для фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, І. П. Кривенко. – К. : Медицина, 2017. – 208 с.
4. Форкун Ю. В. Інформатика : навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. - – Львів : Видавництво «Новий світ – 2000», 2018. – 464 с.

Додаткова

1. Інформаційні технології у фармації : підруч. для фармац. ВНЗ і фармац. ф-тів мед. ВНЗ IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, Л. О. Кухар ; за ред. І. Є. Булах. – К. : Медицина, 2008. – 224 с.
2. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька, О. Б. Борисюк, І. Ю. Гринчук. – Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с.
3. Фармацевтична енциклопедія. – Х.: НФаУ: ООО "МОРИОН", 2016.
4. Практикум з інформаційних технологій у фармації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. В. Вельма, Н. М. Яценко, Ю. М. Пенкін ; НФаУ. – Х. : НФаУ, 2016. Ф А 1.1-26-295

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files> – сайт методичних рекомендацій кафедри фармакогнозії Одеського національного медичного університету.
2. www.uasm.kharkov.ua – Українська асоціація "Комп'ютерна медицина"
3. <http://www.drlz.com.ua/> – Державний реєстр лікарських засобів України
4. <http://www.compendium.com.ua> – Компендіум, лікарські препарати
5. <http://www.openoffice.org/> – офіційний сайт OpenOffice.org
6. <https://www.libreoffice.org/> – офіційний сайт LibreOffice.org
7. www.medinfo.com.ua – медична пошукова система України
8. <https://tabletki.ua/uk/> – фармацевтична пошукова система України
9. <https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul> – онлайн редактор хімічних формул