

**МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА
ТА ІНЖЕНЕРІЯ**

(науково-практичний журнал)

**МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНЖЕНЕРИЯ**

(научно-практический журнал)

**MEDICAL INFORMATICS
AND ENGINEERING**

(scientific-practical journal)

2 (38) / 2017

Головний редактор – О. П. Мінцер
Відповідальний секретар – К. О. Чалий
Редакційна рада:

В. Ю. Биков,
І. Є. Булах,
О. П. Волосовець,
Ю. В. Вороненко,
Б. А. Кобрінський (РФ),
Ю. М. Колесник,
М. М. Корда,
В. Г. Кремень
В. А. Міхньов,
О. С. Никоненко,
О. В. Палагін,
М. Д. Тронько,
О. В. Чалий,
Ю. І. Якименко.

Редакційна колегія:

Р. А. Абизов,
М. Ю. Антомонов,
Г. Л. Апанасенко,
Л. Ю. Бабінцева (заст. гол. ред.),
М. Ю. Болгов,
Д. В. Вакуленко (заст. гол. ред.),
В. В. Вишневецький,
Л. С. Годлевський,
Т. А. Грошовий,
Л. Л. Давтян,
І. Й. Єрмакова,
С. М. Злепко,
І. С. Зогуля,
В. М. Ільїн,
В. В. Кальниш,
О. Л. Ковальчук,
О. І. Корнелюк,
А. Л. Косаковський,
В. В. Краснов,
П. П. Лошицький,
К. Г. Лябах,
Ю. Є. Лях,
О. Ю. Майоров,
В. П. Марценюк (заст. гол. ред.) (Польща),
І. Р. Мисула,
Є. А. Настенко,
О. А. Панченко,
М. С. Пономаренко,
О. А. Рижов,
В. І. Тимофєєв,
Г. С. Тимчик,
А. Г. Шульгай.

МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА ТА ІНЖЕНЕРІЯ

(науково-практичний журнал)

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ

(научно-практический журнал)

MEDICAL INFORMATICS AND ENGINEERING

(scientific-practical journal)

Заснований у 2008 році.

Виходить 4 рази на рік.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ № 12935-1819Р від 03.07.2007.

Журнал «Медична інформатика та інженерія»:
включено до переліку наукових фахових видань України наказ МОН України від 21.12.2015 № 1328 (медичні та біологічні науки);

включено до переліку наукових фахових видань ВАК України: постанова Президії ВАК України від 27.05.2009 № 1-05/2 (медичні науки); постанова Президії ВАК України від 10.11.2010 № 3-05/7 (біологічні науки).

Журнал включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrichswab, Directory of Open Access Journals, Google Scholar.

Співзасновники:

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика,
ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України».

Адреса редакції:

вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112, тел./факс: (+380 44) 456-72-09, e-mail: mijournal@nmapo.edu.ua,
Web-site: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/,
<http://www.tdmu.edu.ua>, <http://inmeds.com.ua/periodics/miil/>.

Адреса видавництва:

ТОВ «НВП «Інтерсервіс», вул. Бориспільська, 9, м. Київ
Свідоцтво: серія ДК № 3534 від 24.07.2009
тел.: (+380 44) 586-48-65, e-mail: info@calendar.ua.

Рекомендовано вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, МОЗ України (від 17.05.2017, протокол № 5) та вченою радою Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського (від 23.06.2017, протокол № 17). Журнал видається за сприяння Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Правову основу забезпечення практики публікації етики становлять міжнародні стандарти: положення, прийняті на 2-ій Всесвітній конференції з питань дотримання сумлінності наукових досліджень; положення, розроблені Комітетом з етики наукових публікацій (The Committee on Publication Ethics - COPE) і норми розділу «Авторське право» Цивільного кодексу України.

Підписано до друку 20.06.2017. Формат 60x84/8.

Папір офсет. Ум. друк. арк. 13,95. Обл.-вид. арк. 13,31.

Тираж 600 прим. Зам. № 23/06-17.

Повне або часткове копіювання в будь-який спосіб матеріалів цього видання допускається лише за умови отримання письмового дозволу редакції.

© Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, 2017

© Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, 2017

ЗМІСТ

CONTENTS

- Д. В. Вакуленко, Л. О. Вакуленко,
Н. О. Кравець, О. В. Кутакова,
А. С. Сверстюк, В. В. Лесів*
**ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНОГО
ПОРТРЕТУ В ДИФЕРЕНЦІЙНІЙ ДІАГНОСТИЦІ
ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ,
ЛЕГЕНЕВОЇ ТА НЕРВОВОЇ СИСТЕМ**
- Д. В. Вакуленко, Л. О. Вакуленко,
Н. О.Кравець, О. В. Kutakova,
А. S. Sverstyuk, V. V. Lesiv*
**APPLICATION OF CORRELATION PORTRAIT
IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF
CARDIOVASCULAR, PULMONARY AND
NERVOUS DISEASES**
- В. П. Марценюк, І. Є. Андрущак,
А. І. Банадига*
**ГРАМАТИКА МОВИ ГРАФІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ
МЕДИЧНИХ ДАНИХ В ПАКЕТІ GGPlot2**
- V. P. Martsenyuk, I. Ye. Andrushchak, A. I. Banadyha*
**GRAMMAR OF LANGUAGE OF GRAPHICAL
VISUALIZATION OF MEDICAL DATA
IMPLEMENTED IN PACKAGE GGPlot2**
- П. П. Ганинець*
**УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ
В САНАТОРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**
- P. P. Hanynets*
**RISK MANAGEMENT IN SANATORIUM
ACTIVITIES**
- О. В. Сарканич*
**ВИЯВЛЕННЯ ТА КОРЕКЦІЯ СИСТЕМНИХ
РИЗИКІВ ПРИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ
В УМОВАХ САНАТОРІЮ. ПОСТАНОВКА
ПРОБЛЕМИ**
- O. V. Sarkanych*
**THE SYSTEMIC RISKS IDENTIFICATION
AND CORRECTION IN THE PATIENT'S
SANATORIUM REHABILITATION.
FORMULATION OF THE PROBLEM**
- О. М. Шевцова*
**ЛОГІКА ВІДОБРАЖЕННЯ
ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОСТІ В РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАВДАНЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО
РОЗВИТКУ РЕАБІЛІТОЛОГІВ**
- O. M. Shevtsova*
**LOGIC OF THE DISPLAY OF
TRANSDISCIPLINARY EDUCATION IN THE
REALIZATION OF REHABILITOLOGISTS
CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT
PROBLEMS**
- О. О. Ярошенко*
**ПЕРСПЕКТИВИ МОБІЛЬНОЇ ДЕРМАТОЛОГІЇ.
ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ**
- O. O. Yaroshenko*
**THE MOBILE DERMATOLOGY PERSPECTIVES.
MAIN TASKS**
- О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, Л. Ю. Бабінцева,
С. І. Мохначов*
**МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА І КІБЕРНЕТИКА
В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я ТА МЕДИЦИНІ :
Уніфікована програма післядипломного навчання
лікарів і провізорів (Частина 3)**
- O. P. Mintser, Yu. V. Voronenko, L. Yu. Babintseva,
S. I. Mokhnachov*
**MEDICAL INFORMATICS AND CYBERNETICS
IN HEALTH AND MEDICINE: Unified program of
postgraduate education of doctors and pharmacists
(Part 3)**
- ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ**
- 126 INFORMATION FOR AUTHORS**

УДК 378.147:615

DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7888>

ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНОГО ПОРТРЕТУ В ДИФЕРЕНЦІЙНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ, ЛЕГЕНЕВОЇ ТА НЕРВОВОЇ СИСТЕМ

Д. В. Вакуленко, Л. О. Вакуленко, Н. О. Кравець,
О. В. Кутакова¹, А. С. Сверстюк, В. В. Лесів²

*ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»*

¹*Комунальна установа «Центральна районна лікарня» Житомирської районної ради*

²*Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя*

Описано алгоритм побудови кореляційного портрету адаптаційних механізмів перебігу захворювань при проведенні медичних наукових досліджень. Представлено кореляційний портрет показників вимірювань артеріальних осцилограм та електрокардіограм при серцево-судинних, легеневих захворюваннях, порушеннях мозкового кровообігу, остеохондрозі шийного відділу хребта та у здорових індивідуумів.

Ключові слова: кореляційний портрет, артеріальна осцилографія, ЕКГ.

APPLICATION OF CORRELATION PORTRAIT IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CARDIOVASCULAR, PULMONARY AND NERVOUS DISEASES

D. V. Vakulenko, L. O. Vakulenko, N. O. Kravets,
O. V. Kutakova¹, A. S. Sverstyuk, V. V. Lesiv²

SHEI "I. Ya. Gorbachevsky Ternopil state medical university of MH of Ukraine"

¹*Municipal institution «Central District Hospital» Zhytomyr District Council*

²*I. Pul'uj Ternopil National Technical University*

An algorithm for constructing a correlation portrait of adaptation mechanisms of disease course during medical research is described in the article. The correlation portrait of the arterial oscillograms and electrocardiograms measurements for cardiovascular, pulmonary diseases, cerebral circulation disorders, and degenerative disc disease of the cervical spine and in healthy subjects is presented.

Key words: correlation portrait, arterial oscillography, ECG.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ПОРТРЕТА В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ, ЛЕГОЧНОЙ
И НЕРВНОЙ СИСТЕМД. В. Вакуленко, Л. А. Вакуленко, Н. О. Кравец,
А. В. Кутакова¹, А. С. Сверстюк, В. В. Лесив²*ГБУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины»**¹Коммунальное учреждение «Центральная районная больница»
Житомирского районного совета**²Тернопольский национальный технический университет им. И. Пулюя*

Описан алгоритм построения корреляционного портрета адаптационных механизмов течения заболеваний при проведении медицинских исследований. Представлен корреляционный портрет показателей измерений артериальных осциллограмм и электрокардиограмм при сердечно-сосудистых, легочных заболеваниях, нарушениях мозгового кровообращения, остеохондрозе шейного отдела позвоночника и у здоровых лиц.

Ключевые слова: корреляционный портрет, артериальная осциллография, ЭКГ.

Вступ. У різних областях медицини, біології, організації охорони здоров'я, соціально-гігієнічних і клінічних дослідженнях проводиться статистичний аналіз зв'язків, вивчення закономірностей і факторів, що на них впливають. Існують два види прояву кількісних взаємозв'язків між ознаками (явищами, факторами) – функціональні і кореляційні. При функціональних залежностях кожному значенню однієї змінної величини відповідає одне цілком визначене значення іншої змінної. Такі залежності спостерігаються в математиці й фізиці. Різні вимірні прилади засновані на функціональній залежності, наприклад, висота ртутного стовпчика дає однозначну відповідь про температуру.

Кореляційні зв'язки – це ті, при яких зміні значення однієї змінної відповідає зміна значення іншої змінної. Досліджувані процеси можуть мати різний характер зміни, часто вони відрізняються від лінійних. Для визначення лінійного ступеня взаємозв'язку між показниками використовують метод Пірсона [4], за яким розраховують коефіцієнт кореляції. У цій роботі запропоновано підхід для оцінки лінійних взаємозв'язків між досліджуваними показниками, щодо інших — це предмет наступних досліджень.

Наприклад, при підйомі по сходах, зазвичай, достатньо скоротливої функції м'язів ніг. При втомі в похилому віці вже виникає потреба у використанні перил, милиць, тощо. Це вказує, що для виконання однієї задачі може бути задіяна різна кількість механізмів. До кожного нового явища, патологічного стану організм людини адаптується можливим

для нього чином, задіюючи необхідні (можливі) для цього механізми. Саме оцінку величини та направленості показників, які змінюються у відповідь на навантаження (внутрішні чи зовнішні), визначає коефіцієнт кореляції. Кореляційний зв'язок визначається для всієї сукупності спостережень: виявлення взаємодії факторів [1].

Слід підкреслити, що визначення наявності зв'язку між явищами і факторами є справою фахівців. Статистика лише вимірює цей зв'язок.

При проведенні фундаментальних досліджень перебігу захворювання чи реабілітаційного процесу важливо бачити так званий кореляційний портрет. Тобто визначити вплив (участь) кожного показника у процесі адаптації. Нами розроблено алгоритм побудови кореляційного портрету на основі аналізу артеріальної осцилограми (АО) [2].

Мета дослідження: на основі існуючих підходів [2] вивчення взаємозв'язків реакцій при різних патологічних станах запропонувати підхід до побудови кореляційного портрету адаптаційних механізмів (патологічного процесу) у відповідь на внутрішній або зовнішній подразник.

Матеріали та методи дослідження. Обстежено 720 осіб чоловічої та жіночої статі віком 18–87 років, без скарг на стан здоров'я та з різними патологічними станами (14 нозологічних одиниць). Вимірювання проводили на кафедрі медичної інформатики Тернопільського державного медичного університету (ТДМУ) імені І. Я. Горбачевського, в санаторії-профілакторії Тернопільського національного педагогічного університету імені

В. Гнатюка, на клінічних базах м. Тернополя та м. Житомира в 2012–2017 роках. Для порівняльного аналізу використано відкриту базу біосигналів physionet.org. Осцилограми реєстрували в стані спокою (в положенні сидячи та лежачи), на правій та лівій руці та при різних фізичних, термічних та мультимедійних впливах (28 видів).

Вимірювання артеріального тиску з подальшою реєстрацією АО проведено за допомогою електронного вимірювача тиску ВАТ41-2 на лівому та правому плечі. Формування та запис АО відбувалися в автоматичному режимі, синхронно з нагнітанням повітря в манжету і реєстрацією відповіді артерії на стискання протягом усього періоду компресії з подальшим застосуванням методів морфологічного, часового, спектрального аналізу [2]. Два останні проводились відповідно до методів, що використовують при аналізі варіабельності серцевого ритму.

Аналіз біосигналів з подальшим розрахунком показників та статистичним аналізом проводили за допомогою розробленого авторами програмного середовища «OscEcgReoPuls», в якому додатково до прийнятих методів часового та спектрального аналізу RR-інтервалів реалізовано спектральний аналіз за перетворенням Фур'є та Гільберта – Хуанга самого сигналу для АО 413 показників, а для електрокардіограми (ЕКГ) – 132. Між згрупованими за патологіями і різними навантаженнями показниками визначався коефіцієнт кореляції.

Обрані значення кореляції піддавалися кластерному аналізу (метод k-середніх) [3], де групувалися розраховані значення кореляції. Кореляти групували окремо всередині одного експерименту та між

усіма показниками до та після експерименту в 12 кластерів із наступними координатами центроїдів (рис. 1).

Згруповані в кластери кореляти (рис. 1) сортували за такими критеріями — складовими кореляційного портрету:

1. У проведених експериментах значення кореляції в кластері не виходили за межі одного кластера, були нечутливі до діючих чинників.
2. В експерименті значення кластера було унікальним (специфічним) саме до певного чинника з усього переліку проведених експериментів.
3. При вивченні певних видів впливу вивчали спільні та унікальні кореляти на різних етапах дослідження.
4. Кількість значущих корелят до та після експерименту.
5. Кількість та вага показників в кореляційному портреті.
6. Кількість корелят з прямою та оберненою залежністю.
7. Кількість корелят з кожного рівня регуляції нервової системи.
8. Які рівні регуляції нервової системи корелюють та як часто (ULF, VLF, LF, HF).
9. Частота та кількість залучених в адаптаційні процеси показників частотою більше 0,4 Гц (пов'язаних із мозковою діяльністю) за перетворенням Фур'є та Гільберта – Хуанга.
10. Частота та кількість корелят показників, розрахованих за позитивними та негативними екстремумами.

	X	Y
Centroid 1	0,9	0,9
Centroid 2	-0,9	-0,9
Centroid 3	-0,9	0,9
Centroid 4	0,9	-0,9
Centroid 5	0,7	0,7
Centroid 6	-0,7	-0,7
Centroid 7	-0,7	0,7
Centroid 8	0,7	-0,7
Centroid 9	0,3	0,3
Centroid 10	-0,3	-0,3
Centroid 11	-0,3	0,3
Centroid 12	0,3	-0,3

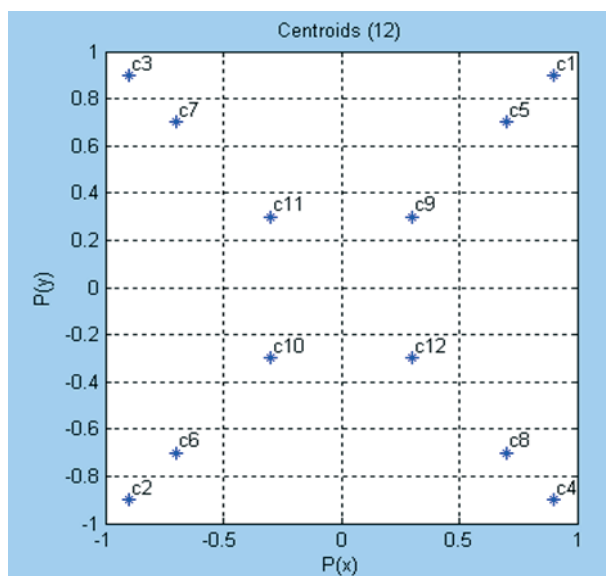


Рис. 1. Розподіл центроїдів по кластерах відповідно до методу k-середніх

Таблиця 1

Складова кореляційного портрету
деяких станів

Здорові		ШОХ		Інсульт, гостра фаза		Постінсульт		КС	
додатні	n	додатні	n	додатні	n	додатні	n	додатні	n
VLF	3	VLF	3	VLF	3	VLF	3	HF	4
VLF-int_p	3	Alpha	3	Alpha	3	VLF_int_p	3	VLF	3
IVR-pos	2	VLF_int_p	3	VLF_int_p	3	IVR-p	2	Alpha	3
HVR-ind-p	1	IVR-p	2	IVR-p	2	HF	2	VLF_int_p	3
HVR-ind-n	1	HF	2	IVR-n	2	HVR-ind-p	1	IVR-p	2
SI_pos	1	Beta	2	HF	2	HVR-ind-n	1	% HF	2
L1_pos	1	HFx25	2	% HF	2	SI_p	1	% Alpha	2
Delta	1	HFx25	2	% Alpha	2	L1_p	1	Beta	2
Teta	1	HVR-p	1	Beta	2	Delta	1	% Beta	2
Alpha	1	HVR-n	1	% Beta	2	Total	1	HFx25	2
Total	1	SI_pos	1	HFx25	2	power_25	1	% HFx25	2
Power-25	1	L1_pos	1	% HFx25	2	Total_pow	1	HFx25	2
Total_pow	1	Delta	1	HFx25	2	HF_int_p	1	HVR-ind-p	1
Delta_int_p	1	Teta	1	HVR-ind-p	1	HF_per_int_p	1	HVR-ind-n	1
power_int_p	1	% Alpha	1	HVR-ind-n	1	Delta_int_p	1	SI_p	1
Total_int_p	1	% Beta	1	SI_p	1	powe5_int_p	1	L1_p	1
		Total	1	L1_p	1	Total_int_p	1	Delta	1
		Power-25	1	SI_n	1			Teta	1
		Total_pow	1	L1_n	1			Total	1
		Delta_int_p	1	Delta	1			power25	1
		power_25_int_p	1	Teta	1			Total_pow	1
		Total_int_p	1	Total	1			HF_int_p	1
				power_25	1			HF_per_int_p	1
				Total_pow	1			Delta_int_p	1
				Delta_int_p	1			power25_int_p	1
				power25_int_p	1			Total_pow-int_p	1
				Total_nt_p	1				
від'ємні	n			від'ємні	n	від'ємні	n	від'ємні	n
RR-neg-mean	2			% Delta	3	RR-n-mean	2	% Delta	3
Delta	1			RR-n-mean	2	Delta	1	RR-neg-mean	2
% Delta	1			% HF	1	Total	1	% HF	1
% Alpha	1			Delta	1			Delta	1
Total	1			% Alpha	1			% Alpha	1
				% Beta	1			% Beta	1
				% HFx25	1			% HFx25	1
				Total	1			Total	1

Примітка. ДК/ВК — відношення додатних корелят до від'ємних корелят

11. Частота та кількість корелят між показниками часового та спектрального аналізу.
12. Кореляційна особливість адаптації за фазою компресії плеча.
13. Яка складова спектру корелює з ширшим за діапазоном спектром (прикл. VLF (0,015–0,04 Гц)–Delta (0–0,4 Гц)).
14. Кількість, рівні та якості регуляторних механізмів, залучених в адаптацію (сумарний ефект регуляції, функція автоматизму, вегетативний баланс, стійкість регуляції, активність серцево-судинного підкоркового нервового центру).

Результати дослідження та їх обговорення.

Для наочності запропоновано застосування цього алгоритму при аналізі адаптаційних механізмів при наступних патологічних станах та у здорових людей (показники АО та ЕКГ): здорові в положенні сидячи, ішемічна хвороба серця (ІХС), атеросклероз (АС), артеріальна гіпертензія I ступеня (АГ-1), екстрасистолія (ЕС), гіпертонічна хвороба II стадії, кардіосклероз (КС), порушення ритму серця, постінфарктний кардіосклероз (ПІКС), цукровий діабет (ЦД), стенокардія (СК), стенокардія напруги (СКН), порушення функції провідності серця, хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ), шийний остеохондроз (ШОХ). В табл. 1 показано складові кореляційного портрету деяких станів (назви показників, частота їх появи, додатні та від'ємні кореляти). Розглядали кореляти, що знаходились в інтервалі від 0,9 до 1 та від -0,9 до -1 (значущі).

Саме для хворих на інфаркт міокарда виявили притаманний кореляційний зв'язок між триангулярним індексом та потужністю спектру хвиль другого порядку, що відображає участь вищих вегетативних центрів у загальній варіабельності серцевого ритму. Співвідношення кількості додатних і від'ємних корелят є найменшим для здорових і дорівнює 2,3 для АО і 2,1 для ЕКГ. Слід відмітити, що вказане співвідношення для ЕКГ зустрічається і для хворих з ІХС та АГ I ступеня.

Для проведення побудови кореляційного портрету на основі аналізу біосигналів (АО, ЕКГ, електроенцефалограма, пульсограма, аудіограма) розроблено програмне середовище «OscEcgReoPuls».

Застосування запропонованих критеріїв побудови кореляційного портрету допоможе створити специфічну групу ознак для досліджуваного патологічного стану чи терапії.

Висновок. Побудова кореляційних портретів дозволяє доповнити існуючі методи диференцій-

ної діагностики для більш якісного їх проведення та застосувати їх для оцінки ефективності терапії. Запропонований алгоритм допоможе глибше зрозуміти патоморфологічні механізми, задіяні при адаптації організму до різних патологічних станів. Вказаний підхід може бути використаний для побудови кореляційних портретів в медицині (за різних патологічних станів, реакцій на фізичне навантаження, лікувальних та діагностичних алгоритмів, у страховій медицині, діяльності лікувального закладу), в економіці (діяльність підприємства, курс валют), екології тощо.

Література.

1. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 256 с.
2. Вакуленко Д. В. Інформаційна система морфологічного, часового, частотного та кореляційного аналізу артеріальних осцилограм у фізичній реабілітації: монографія / Д. В. Вакуленко. — Тернопіль: ТДМУ, 2015. — 212 с.
3. David A. How slow is the k-means method? / D. Arthur, S. Vassilvitskii // Proceedings of the twenty-second annual symposium on computational geometry (SoCG), Sedona, Arizona, USA, June 05–07, 2006. — New York, USA: ACM Press, 2006. — P. 144.
4. Rodgers J. L. Thirteen ways to look at the correlation coefficient / J. L. Rodgers, W. A. Nicewander // The American Statistician. — 1988. — No. 42. — С. 59–66.

References.

1. Baevskii, R. M., Berseneva, A. P. (1997). Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostei organizma i risk razvitiya zabolevanii [Assessment of adaptive capabilities of the body and the risk of developing diseases]. Moscow: Meditsina [in Russian].
2. Vakulenko, D. V. (2015). Informatsiina sistema morfologichnogo, chasovogo, chastotnogo ta korelyatsiinogo analizu arterial'nikh ostsilogram u fizichnii rehabilitatsii [Information system of morphological, temporal, spectral and correlation analysis of arterial oscillograms in physical rehabilitation]. Ternopol: Ukrmedknyha. [in Ukrainian]. doi.org/10.13140/rg.2.1.2833.3684.
3. Arthur, D., & Vassilvitskii, S. (2006). How slow is the k-means method? In Proceedings of the twenty-second annual symposium on Computational geometry — SCG '06 (p. 144). New York, USA: ACM Press. doi.org/10.1145/1137856.1137880.
4. Rodgers, J. L., & Nicewander, W. A. (1988). Thirteen ways to look at the correlation coefficient. The American Statistician, 42(1), 59. doi.org/10.2307/2685263.

УДК 61:004.92:621.39

DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7886>

ГРАМАТИКА МОВИ ГРАФІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ДАНИХ В ПАКЕТІ GGPlot2

В. П. Марценюк, І. Є. Андрущак¹, А. І. Банадига²

Університет Бельсько-Бяли, Польща

¹*Луцький національний технічний університет*

²*ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»*

У роботі показано застосування парадигми граматики графіки пакету ggplot2 на прикладі візуалізації даних медичних досліджень. Цей підхід пропонує гнучкий інструмент для побудови багат шарових і багатопанельних графіків на основі даних клініко-лабораторних досліджень.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, візуалізація даних, медичні наукові дослідження, R, ggplot2.

GRAMMAR OF LANGUAGE OF GRAPHICAL VISUALIZATION OF MEDICAL DATA IMPLEMENTED IN PACKAGE GGPlot2

V. P. Martsenyuk, I. Ye. Andrushchak¹, A. I. Banadyha²

University of Bielsko-Biala, Poland

¹*Lutsk National Technical University*

²*SHEI "I. Ya. Gorbachevsky Ternopil state medical university of MH of Ukraine"*

Application of package ggplot2 graphics grammar paradigm is shown on the example of medical researches data visualization. This approach offers a flexible instrument for the construction of multi-layered and multipanel charts on the basis of clinical and laboratory researches data.

Key words: computer graphics, rendering data, medical research, R, ggplot2.

ГРАММАТИКА ЯЗЫКА ГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ДАНЫХ В ПАКЕТЕ GGPlot2

В. П. Марценюк, И. Е. Андрущак¹, А. И. Банадыга²

Университет Бельсько-Бялы, Польша

¹*Луцкий национальный технический университет*

²*ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины»*

В работе показано применение парадигмы граматики графика пакета ggplot2 на примере визуализации данных медицинских исследований. Данный подход предлагает гибкий инструмент для построения многослойных и многопанельных графиков на основе данных клиничко-лабораторных исследований.

Ключевые слова: компьютерная графика, визуализация данных, медицинские научные исследования, R, ggplot2.

Введение. Современные научные исследования в медицине и биологии неразрывно связаны с графическим представлением и визуализацией данных [4]. Визуализация данных — это значительно больше, чем просто набор технологий для рисования графиков. Это на самом деле является способом мышления [2, 3].

Для того чтобы развивать этот «способ мышления», необходимы инструменты, позволяющие экспериментировать с представлением данных.

Можно выделить три основных вида инструментов, используемых для создания графиков.

1. Программы типа GIMP, Adobe Illustrator или Inkscape. Они позволяют построить произвольную информационную графику. Воображение разработчика практически ничем не ограничено, даже данными, которые нужно представить. Можно построить произвольный график, пользуясь произвольными формами.

GIMP (<https://www.gimp.org>) — это бесплатная программа для растровой графики, Inkscape (<https://inkscape.org>) — для векторной графики. Данные инструменты не создают соединения между данными и элементами графика. Именно «сам график» решает: что, как и почему должно быть представлено. Таким образом, именно график «заботится» о целостности и согласованности данных для представления. При более сложных историях здесь легко что-то упустить.

2. Программы типа Calc, Excel, Tableau. Позволяют быстро создавать графики с помощью набора шаблонов. Быстрота является здесь ключевым аргументом. Пользователь может молниеносно «собрать» шаблон, указать столбцы данных, которые параметризуют шаблон, и получить готовый график.

Этот подход позволяет быстро создавать графики, но является ограниченным. Доступных шаблонов может существовать достаточно много, но если не имеется подходящего шаблона для нашей истории (либо модели данных), то мы не сможем ни просто, ни быстро построить нового.

Как правило, доступные шаблоны не способны изложить сложных историй. Вместо одного содержательного графика создаются наборы из простых графиков, которые, правда, можно быстро строить и сопоставлять.

3. Библиотеки языков программирования, такие, как ggplot2. Они опираются на сравнительно небольшой набор элементов, которые можно гибко складывать между собой в сложные графики. Гибкость является здесь определяющим словом. Складывание элементов на многих слоях позволяет представлять сложные истории.

Грамматика построения графиков разработана Hadley Wickham в работах [5, 6] и реализована в библиотеке ggplot2 для среды R. Эта грамматика опирается на более общую грамматику, которую создал Leland Wilkinson (описана в книге [7]). В свою очередь, грамматика, представленная Wilkinson, базируется на результатах Jacques Bertin [1]. Здесь используются также результаты, полученные в очень многих разнообразных дисциплинах: от картографии, изобразительного искусства, через исследования восприятия и когнитивистику до лингвистики, математики и статистики. Визуализацию информации можно по праву считать междисциплинарным направлением.

Цель работы — представить подходы к визуализации медицинских данных на основе грамматики языка ggplot2.

Материалы и методы исследования. Графики проектируются для того, чтобы представлять истории, записанные в данных. Термин «история» встречается в работах [4, 6] и имеет самое общее значение, которое соответствует с точки зрения анализа данных понятию «модели данных». Истории могут быть простыми (например, «в 2017 году увеличилось финансирование здравоохранения Украины по сравнению с 2016 годом») или сложными («финансирование связано с реформированием здравоохранения, созданием госпитальных округов, развитием первичного уровня медицинской помощи»). Чем сложнее история, тем больше усилий нужно приложить, чтобы ее правильно и доступно представить.

Графики создаются для того, чтобы представлять зависимости, присутствующие в данных. Следовательно, можно рассматривать графики как рассуждения, которые описывают зависимости. На основе каких правил строятся такие рассуждения? Ключевыми являются два аспекта.

1. Если мы употребим достаточно богатый язык, то с помощью такого одного рассуждения / одним графиком мы сможем

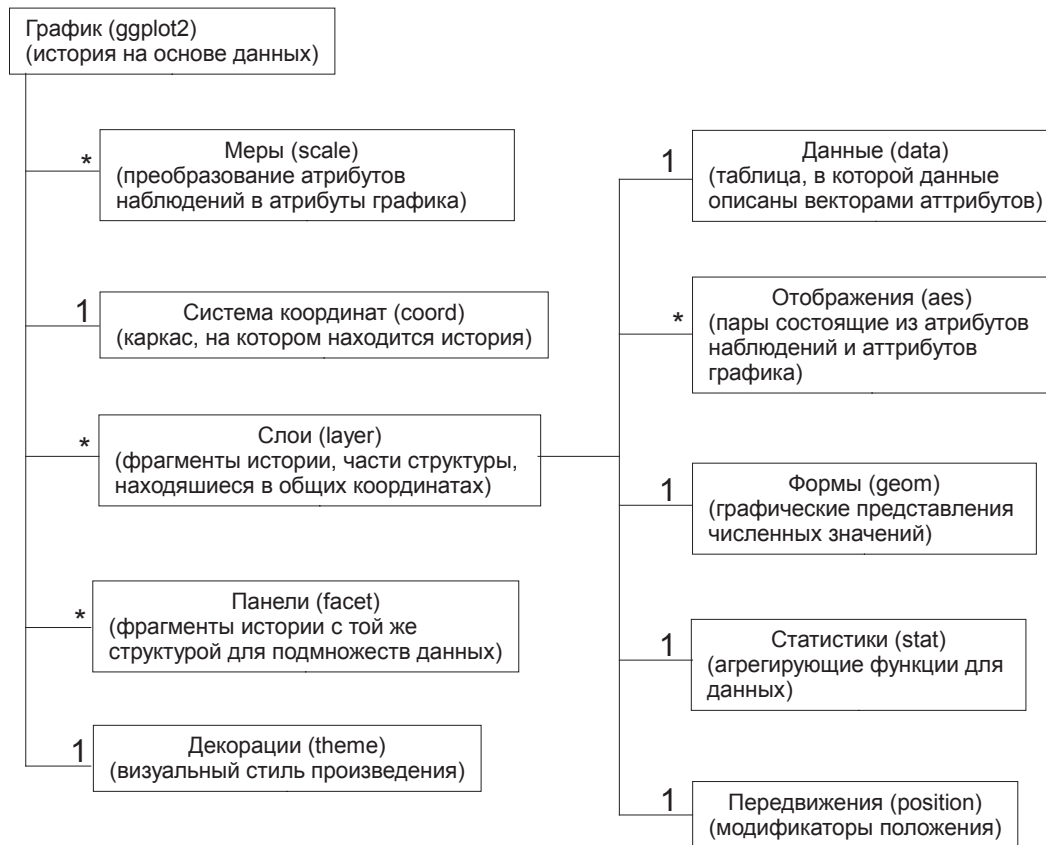


Рис. 1. Грамматика языка визуализации данных ggplot2

представить сложную историю. Если мы воспользуемся простым языком, то для передачи того же содержания нам потребуется много рассуждений / графиков. Более того, мы увеличиваем риск, что определенных мыслей с помощью такого простого языка нам не удастся выразить, либо мы останемся непонятыми.

- Нет причин полагать, что умение чтения графиков является природным. У многих возникают трудности с интерпретацией даже простых графиков, это указывает на то, что такое умение является приобретаемым. Уделяя время работе с графиками, мы изучаем правила их конструирования и интерпретации.

Пакет ggplot2 является одним из наиболее «продвинутых» инструментов для создания статистических графиков. «Продвинутость» не означает, что можно быстро сделать в нем график, а также то, что доступными являются много шаблонов графиков. Заметим: конструкция пакета настолько эластична, что можно с ним реализовать практически любую статистическую графику.

Эта гибкость получается за счет того, что структура графика опирается на способ, которым мы думаем и читаем графики. Глядя на график, мы не видим в нем набор отрезков и окружностей, а видим коллекции объектов, по-своему похожих или разных. Следовательно, создавая график, мы не должны думать о том, где и как нарисовать отрезок, а о том, как элементы графика должны представлять данные.

Грамматика графики (т. е. языка визуализации данных) в самом широком аспекте описана в работе [5].

Грамматика, реализованная в пакете ggplot2, позволяет строить графики в соответствии со структурой, представленной на рисунке 1. Она состоит из многих элементов. Далее поочередно обсудим их применение с целью визуализации данных клиничко-лабораторных исследований.

Результаты и их обсуждение. Приведенные ниже примеры опираются на наборы данных клиничко-лабораторных исследований панкреатита.

```
investigations = read.table («D:/My_doc/Banadyha/BanEng1.csv», header = TRUE, sep = «;»)
head(investigations)
```

	Pain	Vomiting	Bloating	Flatulence	Mayo_Robsons_symptom	Voskresensky_symptom
1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	1
5	1	1	0	0	1	1
6	1	1	1	1	1	0

	Kert_symptom	Cardiovascular_dysfunct.	Respiratory_dysfunct.	Amylase	Diastase
1	1	0	0	22.4	242
2	1	0	0	25.4	275
3	0	0	0	124.8	1128
4	1	0	0	89.0	573
5	1	0	0	115.0	1153
6	1	0	0	87.7	120

	Glucose	Bilirubin	ALT	AST	Leukocytes	Hemoglobin	Total_protein	Group
1	6.48	37.30	111.00	99.0	7.2	122	70.00	1
2	9.67	14.50	34.00	48.0	3.8	128	64.00	1
3	5.09	11.28	13.28	7.6	5.1	117	73.00	1
4	5.30	16.90	64.00	87.0	9.6	141	67.00	1
5	5.32	16.92	42.00	37.0	9.0	124	70.28	1
6	8.60	47.20	18.60	19.3	8.0	146	74.30	1

Минимальное определение графика в пакете ggplot2 состоит, по крайней мере, из трех элементов.

1. Функция ggplot() создает основу графика. Здесь декларируются общие параметры для других элементов графика. Декларация может быть пустой, но обычно здесь указывается набор данных (ниже investigations) и отображения (ниже функция aes()).
2. Функции geom_/stat_ создают последовательные слои представления данных, называемые далее геометриями (в англоязычных источниках употребляется термин «геом»). Ниже используется функция geom_point(), которая создает слой с употреблением точек.
3. Оператор + соединяет описания последовательных элементов графика.

На рисунке 2 построен график, представляющий с помощью точек информацию о зависимости логарифмических значений амилазы и диастазы для пациентов с панкреатитом:

```
library(ggplot2)
ggplot(investigations,
aes(x=log(Amylase),
y=log(Diastase))) + geom_point()
```

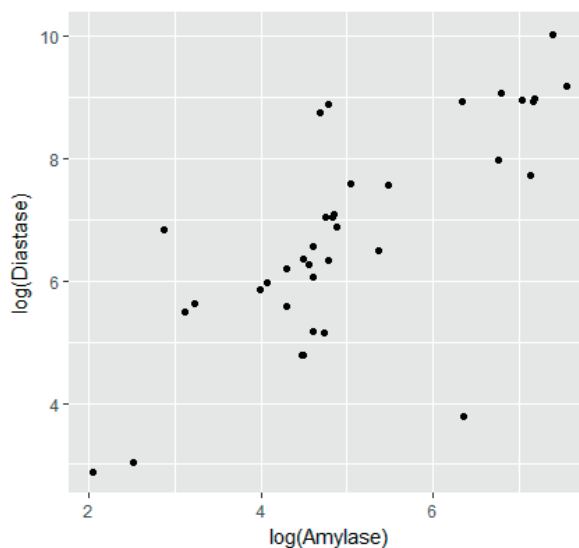


Рис. 2. Точечный график

Определение отображения. Графики представляют собой наборы объектов, которые описываются с помощью графических атрибутов. Отображения определяют, какие атрибуты графиков соответствуют каким переменным из набора данных.

Отображения описываются внутри функции `aes()` (сокращение от *aesthetic*). Они являются парами вида *графический атрибут = название переменной*.

Для каждого типа геометрии (слои графика) определено, какие графические атрибуты могут представлять данные. Список атрибутов, которые можно использовать для геометрии `geom_point`, находится по адресу http://docs.ggplot2.org/current/geom_point.html. В этом случае обязательные атрибуты `x` и `y` — координаты точек. На графике рисунка 3 мы определяем также отображения для атрибутов: цвет (`color`) и форма (`shape`):

```
library(ggplot2)
investigations = read.table («D:/
My_doc/Banadyha/BanEng1.csv»,
header = TRUE, sep = «;») %>%
mutate(Group=factor(Group))
ggplot(investigations,
aes(x=log(Amylase), y=log(Diastase),
color=Group, shape=Group)) + geom_
point()
```

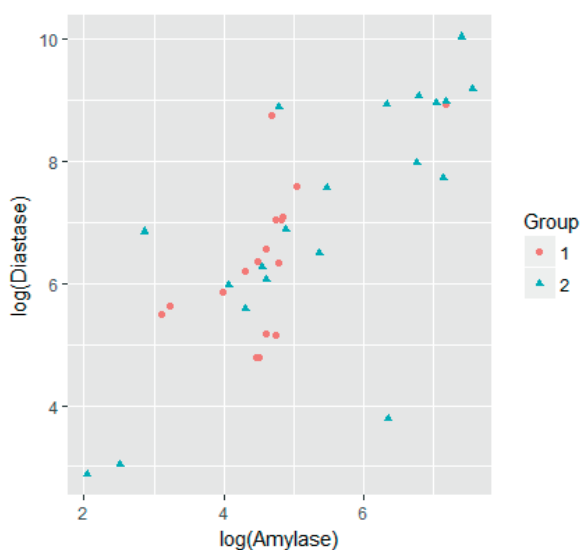


Рис. 3. Использование отображений `aes()` для определения атрибутов `color`, `shape`

В этом примере, определяя отображение `shape=Group`, мы устанавливаем, чтобы формы точек отвечали группам пациентов. Мы, однако, не определяем, какая форма должна быть для какой группы.

Способ отображения библиотека `ggplot2` выбирает на основании типа переменной (`factor` /

численная / логическая) и числа уровней, которые должны быть представлены.

Например, на предыдущем графике мы представляли группы пациентов с помощью цветов. Цвета подбирались так, чтобы можно было легче различить отдельные группы. Однако нет никакого predetermined порядка между группами пациентов.

На следующем примере мы отображаем цвет на количественную переменную — глюкозу. Здесь уже существует упорядоченность значений, и она отображается с помощью шкалы цветов — от голубого до черного:

```
ggplot(investigations,
aes(x=log(Amylase), y=log(Diastase),
color=Glucose, size=Glucose)) +
geom_point()
```

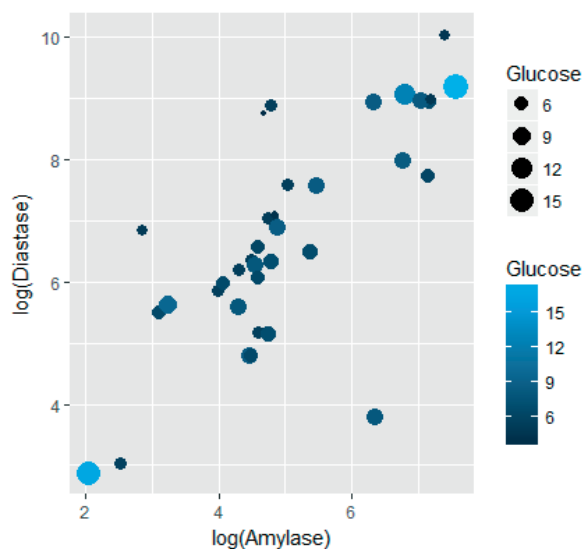


Рис. 4. Использование в отображении `aes()` количественной переменной для атрибутов `color`, `size`

Определение геометрий. Геометрии определяют наборы форм, которые представляют данные. Это могут быть точки (геометрия `geom_point()`), линии, прямоугольники, области и фигуры практически произвольного вида.

Список доступных на данный момент геометрий в наличии на <http://docs.ggplot2.org/current/>. Пакет `ggplot2` имеет также доступные механизмы для создания произвольных новых геометрий.

Далее представлены примеры геометрии:

```
- geom_dotplot (погруппированные точки)
ggplot(investigations, aes(x
= Group, y = Amylase)) +geom_
```

```
dotplot(binaxis = «y», stackdir =
«center»)
```

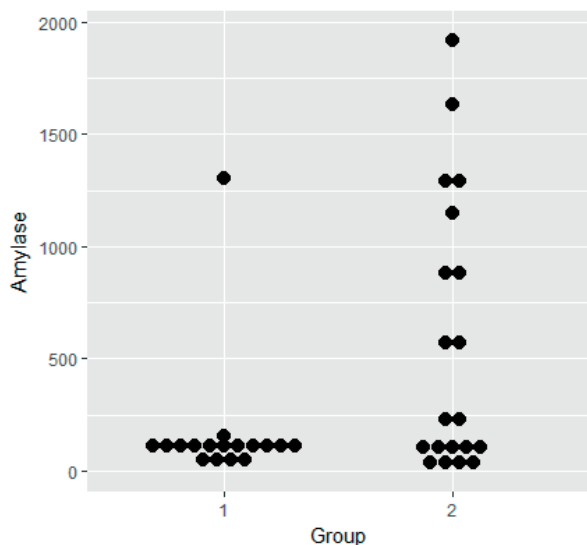


Рис. 5. Геометрия geom_dotplot

- geom_violin (скрипки):
ggplot(investigations, aes(x =
Group, y = Amylase, color=Group,
fill=Group)) + geom_violin()

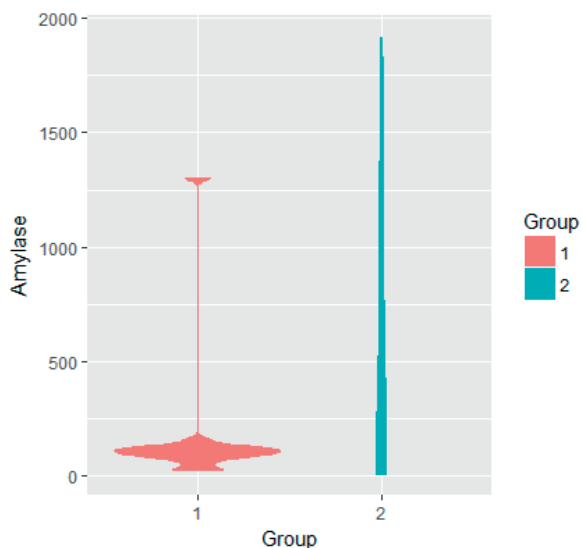


Рис. 6. Геометрия «скрипки»

- geom_line (линии):
library(tidyr)
investigations %>%
gather(rate, values, Amylase,
Diastase) %>%
group_by(Group, rate) %>%
summarise(values = mean(values,

```
na.rm=TRUE)) %>%  
ggplot(aes(x = rate, y = values,  
group=Group, color=Group)) +  
geom_line(size=2) +  
geom_point(size=4)
```

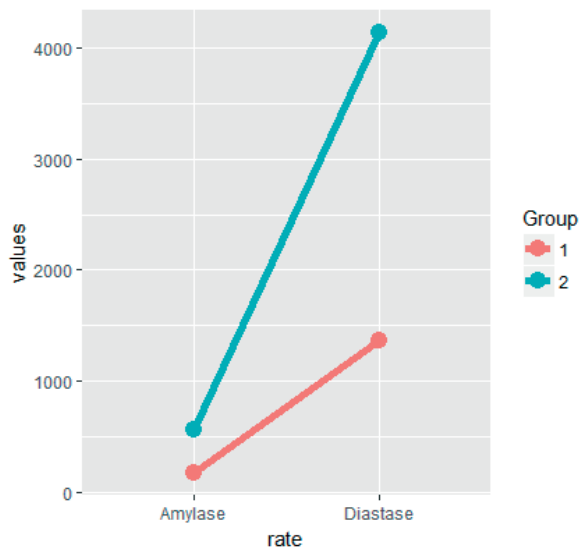


Рис. 7. Геометрия «линии»

Создание многослойных графиков. Создание сложной и богатой на содержание графики возможно в ggplot2 благодаря складыванию слоев. Все слои существуют в рамках общей системы координат графика. Благодаря этому объекты можно легче сравнивать между слоями. Это дает большие возможности для построения многослойных графиков с дополняющимися контентом.

Добавление последующего слоя происходит с помощью добавления оператором + следующей геометрии. Далее приведен пример графика с тремя слоями (рис. 8):

```
library(ggrepel)  
ggplot(investigations,  
aes(x=log(Amylase), y=log(Diastase),  
label=Total_protein)) + geom_point()  
+ geom_smooth(se=FALSE, size=3) +  
geom_text_repel(data=investigations  
[c(21,25,33),], color=»red«)
```

Это, в свою очередь, слой точек, слой кривой тренда и слой со значениями общего белка для некоторых пациентов.

Слои могут дополняться. На переднем плане находится линия с трендом, точки играют второстепенную роль на втором плане. Надписями отмечены значения общего белка для наиболее крайних точек.

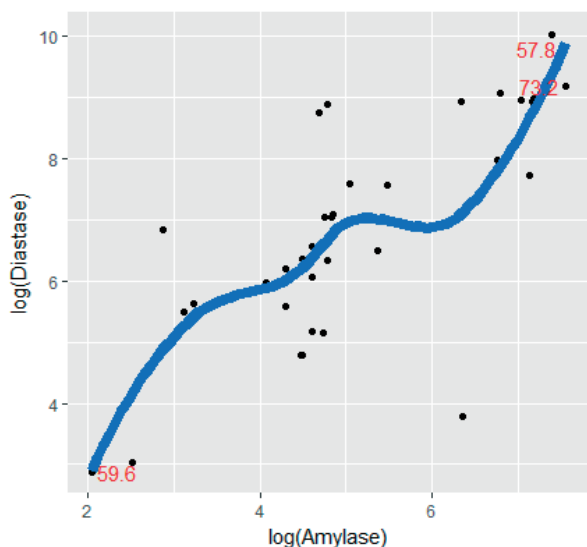


Рис. 8. Многослойный график

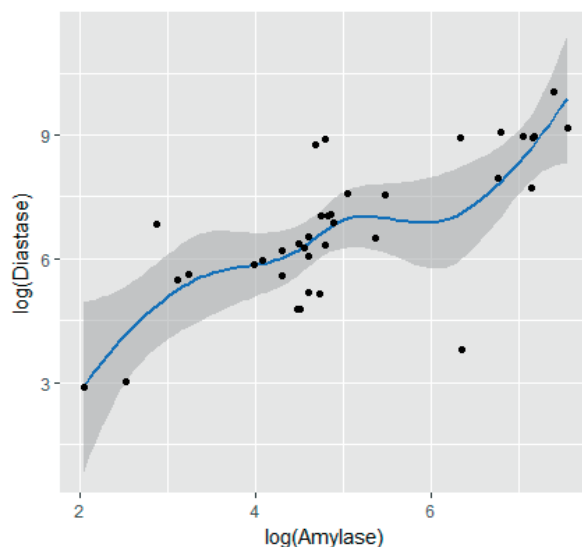


Рис. 9. Построение статистики тренда `stat_smooth()`

Построение статистик. Обычно используются табличные данные, в которых переменные представлены в столбцах, а отдельные наблюдения – в строках.

Однако мы не всегда хотим, чтобы каждая строка была представлена на графике. В определенных ситуациях вместо представления всех строк предпочтительным является рассчитать по ним какую-то статистику и ее представить на графике.

Такая статистика может характеризовать зависимость, заключенную в данных, и быть показательным дополнением для презентации отдельных точек.

Слои со статистикой можно создавать, как используя функцию `stat_` (список таких функций находится здесь: <http://docs.ggplot2.org/current/>), так и через функции `geom_`, в которых определяется аргумент `stat`.

Статистику можно параметризовать. Например, статистика `stat_smooth()` имеет аргумент `method`, который определяет, каким способом должен строиться тренд данных, статистика `stat_density2d()` позволяет определить параметры плотности, включая ширину окна.

Далее мы представим четыре примерных статистики. Каждая из них создает отдельный слой на графике:

- статистика тренда (рис. 9):

```
ggplot(investigations,
  aes(x=log(Amylase),
  y=log(Diastase))) +
  stat_smooth() + geom_point()
```

- статистика плотности ядра распределения (рис. 10):

```
ggplot(investigations,
  aes(x=log(Amylase),
  y=log(Diastase))) +
  stat_density2d(h=c(10,10),
  color=>»grey») + geom_point()
```

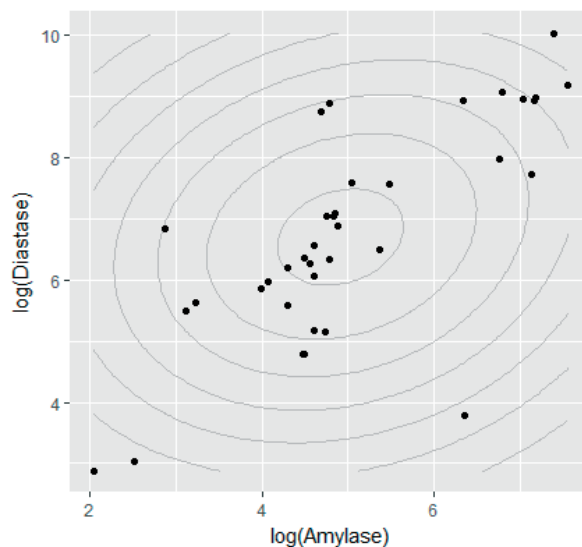


Рис. 10. Статистика плотности ядра распределения

- статистика уровней значений количественной переменной (рис. 11):

```
ggplot(investigations, aes(x=Group,
  y=Amylase)) +
  stat_boxplot(fill=>»grey», coef = 3) +
```

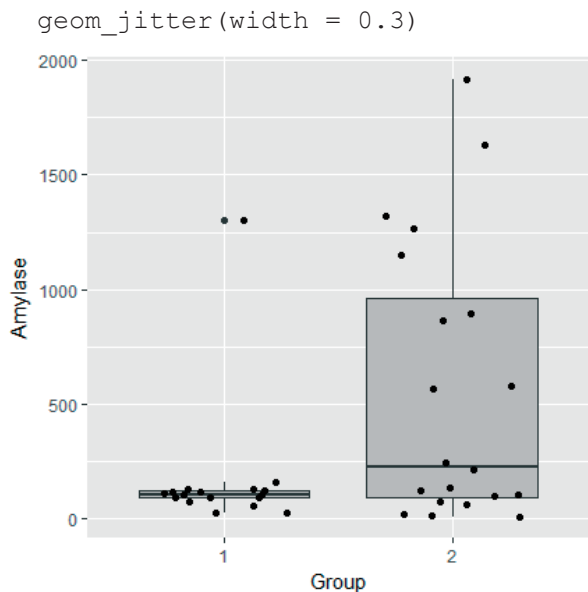


Рис. 11. Статистика уровней значений количественной переменной (амилазы)

- статистика количества наблюдений в группе значений качественной (факторной) переменной (рис. 12):

```
ggplot(investigations, aes(x=Group, fill=Group)) +  
geom_bar()
```

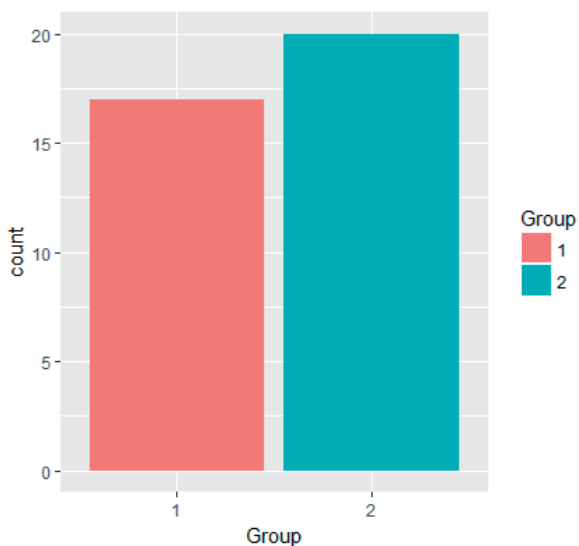


Рис. 12. Статистика количества наблюдений в группе значений качественной (факторной) переменной

Создание панелей. Одной из интересных возможностей пакета ggplot2 является представление результатов относительно подгрупп данных на соседних панелях.

У всех панелей одна и та же система координат. Благодаря этому легче сравнивать зависимости в подгруппах значений.

Создаются панели функциями `facet_grid()` либо `facet_wrap()`. Ниже представим пример, в котором каждая панель представляет отдельную группу пациентов, причем на заднем фоне панели добавлены точки, которые представляют все данные. Это облегчает анализ того, как выглядят данные показатели (амилаза, диастаза) в данной группе на фоне других групп (группы) (рис. 13):

```
ggplot(na.omit(investigations),  
aes(x=log(Amylase),  
y=log(Diastase))) +  
stat_ellipse(color=»red4») +  
geom_point(data=investigations[, -  
19], size=1, color=»grey») +  
geom_point(size=2, color=»red») +  
facet_wrap(~Group)
```

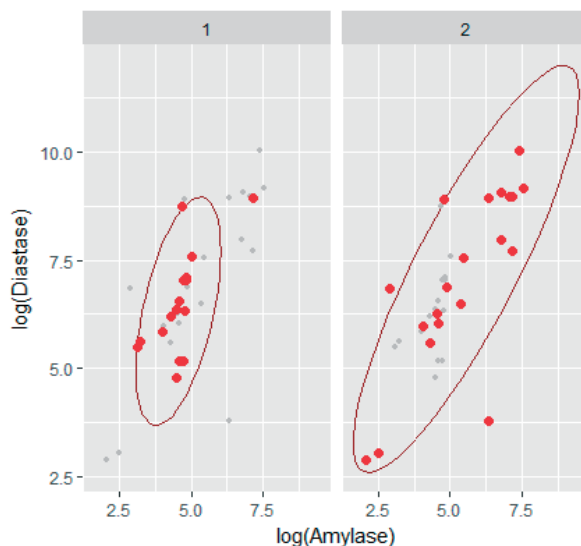


Рис. 13. Создание панелей для двух групп пациентов

Группы можно выделять также цветами, при этом используя только одну панель (рис. 14):

```
ggplot(na.omit(investigations),  
aes(x=log(Amylase), y=log(Diastase),  
color=Group)) +  
stat_ellipse() +  
geom_point(size=2)
```

Но такой график читабелен только в случае небольшого числа групп. Для большого количества групп определенно лучшим решением является использование отдельных панелей.

Изменение шкал. Описывая механизм отображений, мы указали, что достаточно определить, какая переменная должен быть отображена на

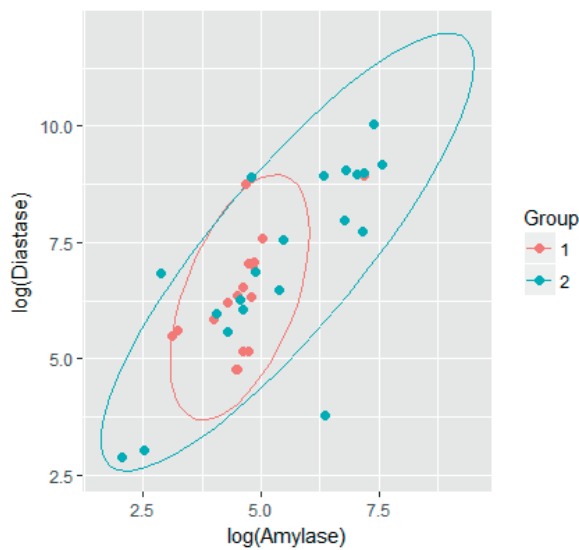


Рис. 14. Использование эллипсоидальной статистики для групп пациентов на одной панели

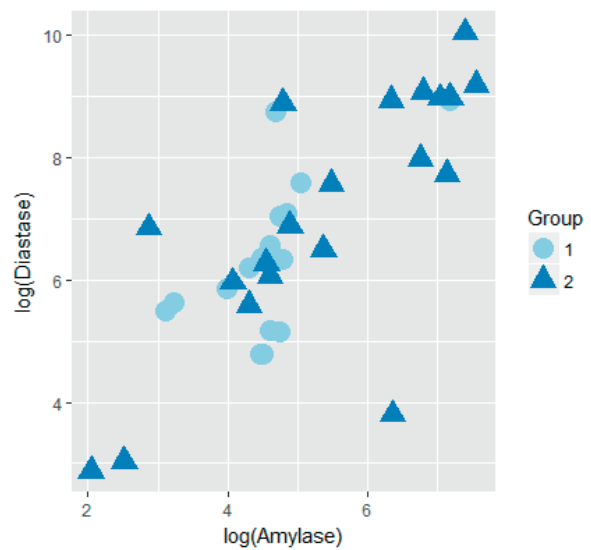


Рис. 15. Шкала для групп пациентов выбирается согласно определенной схеме

каком атрибуте, и пакет `ggplot2` уже будет знать, как подобрать цвета / формы.

Однако что делать, если нам не подходит предложенная шкала цветов / форм? Решением является определение шкалы для отображения.

Функции из класса `scale_атрибут_значение` позволяют определить то, как должно выглядеть отображение на определенный атрибут. Мы можем вручную указать формы / цвета или мы можем указать функцию, которая за нас определит цвета / формы.

Далее мы представим три примера шкал для форм и цветов. Первый — это шкала по умолчанию (рис. 3), второй — шкала выбирается согласно определенной схеме (рис. 15):

```
pl + scale_color_brewer(type="qual",
  palette = 3)
```

рис. 17:

```
pl + scale_shape_cleveland()
```

рис. 18:

```
pl + scale_shape_
  manual(values=LETTERS)
```

И третий определяет то, какие значения должны отвечать каждой группе пациентов (рис. 16):

```
pl + scale_color_manual(values
  = c("red4", "red1", "green4",
  "green1", "grey"))
```

Модификация системы координат. На графиках данные представлены в системе координат. Эта система является каркасом для всего графика, причем по умолчанию эта система картезианская.

Однако возникают ситуации, когда мы можем захотеть этот каркас изменить. Если мы представляем отображения, то мы можем захотеть использовать другую проекцию. Мы можем захотеть поменять оси местами. Или установить, что одна из осей — логарифмическая либо в специальных единицах. Если на осях представлена одна и та же единица измерения, то мы можем пожелать, чтобы были сохранены пропорции между вертикальной и горизонтальной осями.

Все эти модификации возможны при соответствующем определении системы координат.

В пакете `ggplot` систему координат можно определить функцией `coord_`. Для одного графика определить можно только одну систему координат.

Модификация стиля графика. Кроме элементов, связанных с данными, график включает также много графических элементов, не относящихся к данным, но также являющихся важными. Например, заглавие графика, величина описаний оси, положение легенды, цвет вспомогательных линий и тому подобное.

В пакете `ggplot2` такие элементы можно доопределить двумя способами. Можно воспользоваться готовым комплектом графических установок, своеобразным каркасом. Такие каркасы доступны с помощью функций `theme_`.

Например, добавление к графику функции `theme_excel()` влечет, что график выглядит подобно как из пакета `Excel`.

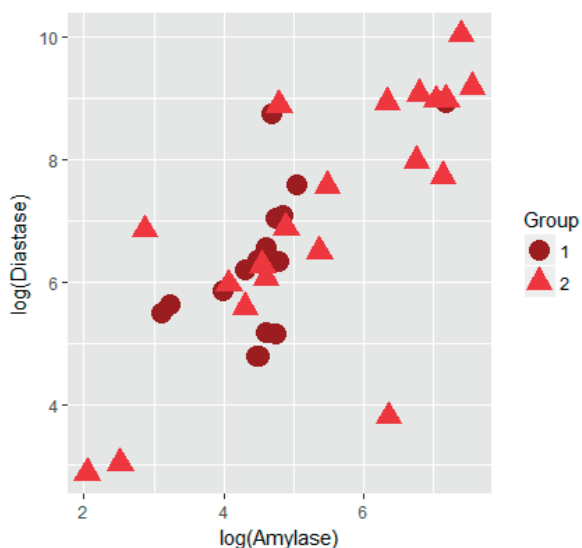


Рис. 16. Самостоятельное определение шкалы для групп пациентов

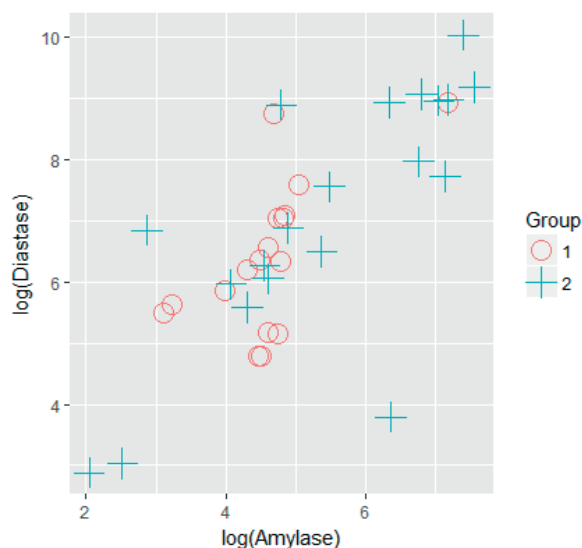


Рис. 17. Шкала для групп пациентов согласно схеме scale_shape_cleveland()

Другая возможность — это изменение отдельных элементов функцией `theme()`. Таким способом можно переместить легенду, изменить цвета оси, увеличить описания оси и модифицировать подобные элементы графика.

Выводы. Графическое представление данных медико-биологических исследований является важной проблемой, связанной с системным анализом и принятием решений. Это, в свою очередь, требует новых нестандартных инструментов построения, обладающих определенной гибкостью.

Такая гибкость для построения графиков может быть обеспечена с помощью специально разработанных языков программирования. Овладение языками программирования, как правило, ассоциируется с определенными трудностями, сопряженными с употреблением «технических» программных компонент.

Употребление парадигмы «грамматики графики», представленной в данной работе и реализованной в языке пакета `ggplot2`, позволяет получить гибкий механизм построения графиков, при этом используя общеупотребительные понятия, связанные с их контентом и внешним видом.

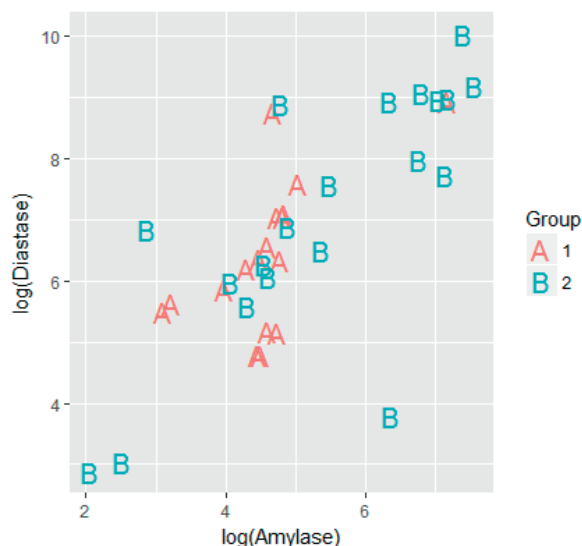


Рис. 18. Шкала для групп пациентов согласно схеме scale_shape_manual(values=LETTERS)

Литература.

1. Bertin J. *Sémiologie graphique* / J. Bertin. — Paris : Mouton et Gauthier-Villars, 1967. — 431 p.
2. Biecek P. *Odkrywać! Ujawniać! Objasniać! Zbiór esejów o sztuce prezentowania danych* / P. Biecek. — Warszawa : Uniwersytet Warszawski, 2016. — 226 p.
3. Biecek P. *Przewodnik po pakiecie R* / P. Biecek. — Wrocław : Oficyna wydawnicza GiS, 2017. — (Wydanie IV rozszerzone). — 395 p.
4. Martsenyuk V. P. *Information support system of medical system research* / V. P. Martsenyuk, I. Ye. Andrushchak // *International Journal of Medicine and Medical Research*. — 2015. — Vol. 1, No. 1. — P. 63–67.
5. Wickham H. *ggplot2: elegant graphics for data analysis* / H. Wickham. — New York : Springer-Verlag, 2009. — 216 p.
6. Wickham H. *Reshaping data with the reshape package* / H. Wickham // *Journal of Statistical Software*. — 2007. — Vol. 21, No. 12. — P. 1–20.
7. Wilkinson L. *The grammar of graphics* / L. Wilkinson. — New York : Springer-Verlag, 1999. — 408 p.

Referenes.

1. Bertin, J. (1967). *Sémiologie graphique*. Paris: Mouton et Gauthier-Villars.
2. Biecek, P. (2016). *Odkrywać! Ujawniać! Objasniać! Zbiór esejów o sztuce prezentowania danych*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
3. Biecek, P. (2017). *Przewodnik po pakiecie R*. Wrocław: Oficyna wydawnicza GiS.
4. Martsenyuk, V. P., Andrushchak, I. Ye. (2015). *Information support system of medical system research*. *International Journal of Medicine and Medical Research*, 1(1), 63–67. doi 10.11603/ijmmr.24136077.2015.1.3285.
5. Wickham, H. (2009). *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. New York: Springer-Verlag.
6. Wickham, H. (2007). *Reshaping data with the reshape package*. *Journal of Statistical Software*, 21(12), 1–20.
7. Wilkinson, L. (1999). *The grammar of graphics*. New York: Springer-Verlag.

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В САНАТОРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

П. П. Ганинець

ТОВ «Сузір'я»

Пропонується методологія оцінки функціонування системи управління санаторної діяльністю. Обґрунтовано ризики управління. Для системи оцінки якості управління застосований принцип дуального управління, що дозволив замінити багатовимірну модель управління установою на дворівневу модель, що певною мірою гармонізує існуючу систему критеріїв і показників. На першому її рівні (керована система) залишаються критерії, показники і характеристики технологічних процесів в санаторії. На другому рівні (керуюча система) використовуються комплексні моделі, критерії та показники роботи управління структурами та діяльністю санаторію.

Ключові слова: санаторна діяльність, управління якістю надання медичної допомоги, дуальні системи, ризики неналежної якості санаторних послуг, ризик-менеджмент.

RISK MANAGEMENT IN SANATORIUM ACTIVITIES

P. P. Hanynets

«Suzir'ya» Ltd

The methodology of evaluation of functioning of the sanatorium activity management system is proposed. Management risks are justified. For the management quality assessment system, the dual control principle is applied, which allowed to replace the multidimensional model of institution management by a two-level model that to some extent harmonizes the existing system of criteria and indicators. At the first level (managed system) there are criteria, indicators and characteristics of technological processes in the sanatorium. At the second level (management system) there are integrated models, criteria and performance indicators of management structures and operations of the sanatorium.

Key words: health activities, quality management of medical care, dual systems, risks of inadequate quality sanatorium services, risk-management.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В САНАТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

П. П. Ганинец

ООО «Сузирья»

Предлагается методология оценки функционирования системы управления санаторной деятельностью. Обоснованы риски управления. Для системы оценки качества управления применен принцип дуального управления, позволивший заменить многомерную модель управления учреждением на двухуровневую модель, в определенной мере гармонизирующую существующую систему критериев и показателей. На первом ее уровне (управляемая система) остаются критерии, показатели и характеристики технологических процессов в санатории. На втором уровне (управляющая система) используются комплексные модели, критерии и показатели работы менеджмента структурами и деятельностью санатория.

Ключевые слова: санаторная деятельность, управление качеством оказания медицинской помощи, дуальные системы, риски ненадлежащего качества санаторных услуг, риск-менеджмент.

Вступ. Оцінка медичної діяльності санаторно-курортних організацій сьогодні розглядається як складна система, що хоча і складається з добре відомих компонентів, але в рамках нових вимог до відновлення здоров'я визначає принципово нові вимоги до її управління. Сформована в останньому десятилітті система оцінок функціонування санаторію характеризується низкою слабких сторін, таких, як «розмита» орієнтація на кінцеві результати діяльності, пов'язані з якістю реабілітації; використання безлічі характеристик і параметрів діяльності, що не ранжовані за їхньою значимістю з погляду на переважну спрямованість на якість надання медичної допомоги; а їхня кількість не збалансована з ресурсами оціночної діяльності (тимчасовий, професійно-кваліфікаційний, фінансовий тощо). У діючій системі також недостатньо скоординовані технології зовнішньої оцінки та самооцінки. Вони часто дублюють одна одну, замість того, щоб бути взаємно комплементарними. Загальною проблемою є незадоволеність населення. Все це, природно, стимулює пошук більш ефективних підходів до управління якістю реабілітації, адекватних реальним умовам. Необхідний також перехід від існуючих сьогодні підходів до оцінки санаторію з позицій якості до більш комплексних і системних.

Останнім часом з'явилися численні дослідження, присвячені цьому напряму [1, 2]. Проте динаміка ринкових відносин, що швидко розвиваються з кінця 80-х років ХХ століття, вимагає впровадження нових підходів до організації та вдосконалення системи управління санаторієм. Вони пов'язані з використанням критеріїв якості [6, 7], а також систем менеджменту, в першу чергу ризик-менеджменту [3, 5].

Мета дослідження: обґрунтування стратегії ризик-менеджменту в управлінні санаторієм на основі інформаційних технологій.

Матеріали та методи дослідження. Санаторій «Сузір'я» — один з провідних у регіоні, за останні десятиліття кілька разів переглядав структуру ліжкового фонду, шукав різні джерела фінансування. При всій складності фінансово-господарської діяльності керівництвом санаторію була прийнята стратегія розвитку, основною метою якої стало збереження і вдосконалення реабілітаційної допомоги пацієнтам.

Для реалізації обраної стратегії був сформований бізнес-план діяльності санаторію, основою якого стало визначення сильних і слабких сторін устано-

ви, можливостей і обмежень, які можуть виникнути в майбутньому (SWOT-аналіз). Бізнес-планування дозволило оцінити потенційні ризики, відрегулювати фінансово-економічну діяльність санаторію.

Розглядали управління санаторієм як процес розподілу ресурсів і досягнення результатів у організації з заздалегідь заданою метою за заздалегідь розробленим графіком і з безперервним моніторингом і контролем результатів діяльності.

Найважливішою в комплексі управлінських функцій вважали реалізацію оціночної системи, що являла собою сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих комплексів обліку, контролю і власне оцінки при постійному моніторингу. Головним кваліметричним методом був порівняльний кількісний аналіз даних, що характеризував фактичну діяльність, а також аналіз стандартних, нормативних і середніх показників, розрахованих для оцінюваного параметра.

Санаторно-курортна діяльність розглядалася як сукупність медичних і господарських технологій, спрямованих на надання медичної допомоги відпочиваючим. Зв'язок між елементами системи забезпечували єдині і безперервні технологічні, інформаційні, управлінські та інші інформаційні потоки.

Результати дослідження та їх обговорення. Технологічною основою управління був ризик-менеджмент. Проведений аналіз якості медичних послуг у санаторії «Сузір'я» дозволив виявити та формалізувати такий перелік ризиків у сфері надання медичної допомоги:

1. Недостатня доступність довготривалої медичної допомоги (географічна недоступність, фінансові проблеми).
2. Недотримання медичними працівниками норм етики і деонтології лікарської практики.
3. Недотримання при наданні медичної допомоги стандартів і протоколів лікування.
4. Відсутність стандартів якості медичної допомоги в санаторному лікуванні.
5. Неблагополучні результати лікування, обумовлені неповною відповідністю використання характеристик лікувальної води і особливостей організму.
6. Виявлення розбіжності діагнозів при направленні та під час надходження до санаторію.
7. Невідповідний рівень забезпеченості сучасною медичною технікою, медичним інвентарем, лікарським забезпеченням.
8. Відсутність експертизи якості в санаторії.

9. Погана організація сервісного обслуговування пацієнтів.
10. Недотримання сторонами правил санаторного лікування.
11. Невідповідність вартості і показників обсягів, якості та термінів надання послуг.

Велике значення мав ризик збільшення вартості санаторних послуг, що не припускає адекватну безпеку для пацієнтів. Для мінімізації даного виду ризику необхідно або відмовитися від контролю якості медичної допомоги, або створити систему сучасних технологій, що гарантують мінімально достатній, але максимально ефективний шлях діагностики та лікування пацієнта в санаторії.

В оцінюванні ризиків враховували і певні невідповідності в нормативно-правових документах діяльності санаторію. Так, в них, на жаль, відсутні поняття, що характеризують якість медичної допомоги в розумінні «медична допомога належної якості» і «дефект медичної допомоги». Через відсутність формалізованого поняття «якість медичної допомоги» воно трактується пацієнтами та окремими співробітниками санаторію у власних інтересах.

Таким чином, в основу діяльності санаторію покладена система послідовної реалізації трьох взаємопов'язаних підходів: процесного, системного та ситуаційного. При цьому процесний підхід дозволяв здійснити всі функції ризик-менеджменту на базі сформованої стратегії: прогнозування, планування, координацію і мотивацію співробітників в системі взаємодії всіх підрозділів і контроль її показників. Для кількісної оцінки діяльності санаторію використовували мінімальну кількість показників.

Зрозуміло, динаміка показників ефективності управління санаторієм не може швидко відбити глобальний характер змін. Визначальним в ухваленні рішень про подальшу діяльність санаторію були лише тренди, причому принциповим був результат аналізу з отриманням критеріїв у багатовимірному просторі показників.

Управління ризиками здійснювали за двома основними напрямками:

- попередження й обмеження ризику (попередня експертиза варіантів прийнятого рішення та оцінка відповідних рівнів ризику);
- використання різних методів диверсифікація ризиків, а також впровадження систем точного контролю тощо.

Крім того, застосували новий метод управління, який отримав назву дуального. Метод раніше застосовувався в різних напрямках [4, 7]. Розроблений А. А. Фельдбаумом [9–12] на основі теорії статистичних рішень, він може виявитися успішним у тих випадках, коли задана апріорна щільність розподілу зовнішніх впливів і параметрів керованого об'єкта, а показником якості є середній ризик. На жаль, такий шлях вирішення часто виявляється настільки складним, що якщо його і можна використовувати, то тільки в порівняно простих випадках. Оскільки випробовуваний недолік в апріорній інформації відноситься також і до щільності розподілу, то має сенс шукати інші шляхи вирішення завдань дуального управління, які не потребують знання апріорної щільності розподілу. Зокрема, запропоновано трансформування самого об'єкта до єдиного об'єкту оцінки у вигляді системи якості управління. Це дозволить вирішувати локальні завдання підвищення ефективності роботи санаторію, дасть можливість збалансувати всі компоненти і аспекти діяльності санаторію в їх загальній орієнтації на безперервне вдосконалення якості реабілітації. Крім того, вдасться забезпечити перехід від безлічі розрізнених критеріїв якості функціонування санаторію з окремих аспектів діяльності до комплексних системоутворюючих показників, що відображає стан і динаміку змін у цілому.

Сьогодні кожен із аспектів діяльності санаторію (оздоровлення, медична допомога, дослідження стану здоров'я та ін.) характеризується рядом показників. Власне кажучи, їх багато, але вони не «збудовані по рангах». Часто в перелік «невід'ємних» показників потрапляють лише ті, за якими найпростіше отримати інформацію. Однак, вони або не валідні, або не є інформативними.

Запропоновано дворівневу систему оцінки якості надання реабілітаційної допомоги пацієнтам: на першому її рівні здебільшого залишаються застосовуватися моделі, показники і характеристики (більш системно організовані та доцільні). На другому, більш високому рівні, вводяться комплексні моделі, критерії та показники оцінки стану і динаміки змін в системі управління якістю вищої освіти. Але саме введення комплексних показників дозволяє створити систему ранжування за значущістю показників першого рівня.

Отже, основна ідея підходу полягає в заміні багатопараметричної диференційованої моделі об'єкта оцінювання на дворівневу модель, що пев-

ною мірою здатна гармонізувати існуючу систему критеріїв, показників і характеристик та сприяти посиленню спрямованості оціночної діяльності. Остання спрямована на отримання невеликої групи критеріїв і забезпечує порівнянність різних моделей надання допомоги пацієнту.

Висновки.

1. Запропоновано загальну концептуальну модель забезпечення системи якості реабілітації в санаторії як систему дуального управління.
2. Оцінювання якості перебування пацієнта в санаторії розглядається як макрокритеріальна модель системи надання медичної допомоги, що складається з двох кластерів — відновлення здоров'я в санаторії та отримання повноцінного відпочинку.

Література.

1. Вальчук Э. Э. Критерии оценки медицинской эффективности деятельности санаторно-курортных организаций : инструкция по применению / Э. Э. Вальчук, С. Л. Фурс ; Министерство здравоохранения республики Беларусь. — 2002. — 17 с.
2. Мартиросян К. В. Компьютерное моделирование системы поддержки принятия решений «Санаторно-курортное лечение» / К. В. Мартиросян, А. В. Мартиросян, В. М. Мишин // *Фундаментальные исследования*. — 2013. — № 10–3. — С. 504–508.
3. Лифшиц А. С. Управленческие решения : учеб. пособие / А. С. Лифшиц. — Москва : КНОРУС, 2009. — 248 с.
4. Мінцер О. П. Стратегія створення та оцінювання функціонування систем управління якістю медичної освіти. Друге повідомлення. Трансформація ідей управління якістю за допомогою принципу «Дуальних систем» / О. П. Мінцер, О. К. Толстанов, Г. В. Загорій // *Медична інформатика та інженерія*. — 2015. — № 3 — С. 17–21.
5. Риск-менеджмент инвестиционного проекта : учебник / под общ. ред. М. В. Грачевой, А. Б. Секерина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. — 544 с.
6. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT) : ДСТУ ISO 9001:2009. — [Чинний від 2009–09–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 26 с. — (Національний стандарт України).
7. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT) : ДСТУ ISO 9000:2007. — [Чинний від 2008–01–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 29 с. — (Національний стандарт України).
8. Федорков Е. Д. Управление в медицинских и социальных системах на основе моделирования и оптимизации дуальных динамических процессов: автореф. дис. на соискание наук, степени д-ра тех. наук : спец. 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» / Е. Д. Федорков. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 1999. — 42 с.
9. Фельдбаум А. А. Теория дуального управления I / А. А. Фельдбаум // *Автоматика и телемеханика*. — 1960. — Т. XXI, № 9. — С. 1240–1249.
10. Фельдбаум А. А. Теория дуального управления II / А. А. Фельдбаум // *Автоматика и телемеханика*. — 1960. — Т. XXI, № 11. — С. 1453–1464.
11. Фельдбаум А. А. Теория дуального управления III / А. А. Фельдбаум // *Автоматика и телемеханика*. — 1961. — Т. XXII, № 1. — С. 3–16.
12. Фельдбаум А. А. Теория дуального управления IV / А. А. Фельдбаум // *Автоматика и телемеханика*. — 1961. — Т. XXII, № 2. — С. 129–142.

References.

1. Val'chuk E. E., & Furs S. L. (2002). Kriterii otsenki meditsinskoj effektivnosti deyatel'nosti sanatorno-kurortnykh organizatsii [Criteria for assessing the medical efficiency of the activities of sanatorium-and-spa organizations]. Instructions for use. Ministry of Health of the Republic of Belarus [in Russian].
2. Martirosyan K. V., Martirosyan A. V., & Mishin V. M. (2013). Komp'yuternoe modelirovanie sistemy podderzhki prinyatiya reshenii «Sanatorno-kurortnoe lechenie» [Computer modeling of decision support system «Sanatorium-and-spa treatment»]. *Fundamental'nye issledovaniya (Fundamental Research)*, 10–3, 504–508 [in Russian].
3. Lifshits, A. S. (2009). *Upravlencheskie resheniya [Management solutions]: textbook*. Moscow: KNORUS [in Russian].
4. Mintser, O. P., Tolstanov, O. K., & Zahoriy, H. V. (2015). *Strategiya stvorenniya ta otsinyuvannya funktsionuvannya sistem upravlinnya yakisty medichnoi osviti. Druge povidomlennya. Transformatsiya idei upravlinnya yakisty za dopomogoyu printsipu «Dual'nikh sistem» [Strategy and evaluation of the operation of quality management systems of medical education. The second message. Transformation of ideas of quality management based on the principle of «Dual system»]*. *Medichna informatika ta inzheneriya (Medical Informatics and Engineering)*, 3, 17–21 [in Ukrainian].
5. Grachevoi, M. V., & Sekerina, A. B. (Eds.). (2009). *Risk-menedzhment investitsionnogo proekta [Risk management of the investment project]: textbook*. Moscow: YuNITI-DANA [in Russian].
6. *Sistemi upravlinnya yakisty. Vimogi [Quality management systems. Requirements] (ISO 9001:2008, IDT): DSTU ISO 9001:2009*. (2009). State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy (Derzhspozhivstandart), Kyiv, Ukraine [in Ukrainian].
7. *Sistemi upravlinnya yakisty. Osnovni polozhennya ta slovnik terminiv [Quality management systems*

- Basic provisions and vocabulary] (ISO 9000:2005, IDT): DSTU ISO 9000:2007. (2008). State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy (Derzhspozhivstandart), Kyiv, Ukraine [in Ukrainian].
8. Fedorkov, E. D. (1999). Upravlenie v meditsinskikh i sotsial'nykh sistemakh na osnove modelirovaniya i optimizatsii dual'nykh dinamicheskikh protsessov [Management in medical and social systems based on modeling and optimization of dual dynamic processors]. (Doctoral dissertation). Voronezh State Technical University, Voronezh [in Russian].
 9. Fel'dbaum, A. A. (1960). Teoriya dual'nogo upravleniya [theory of dual control] I. Avtomatika i telemekhanika (Automation and Telemechanics), XXI(9), 1240–1249 [in Russian].
 10. Fel'dbaum, A. A. (1960). Teoriya dual'nogo upravleniya [theory of dual control] II. Avtomatika i telemekhanika (Automation and Telemechanics), XXI(11) 1453–1464 [in Russian].
 11. Fel'dbaum, A. A. (1961). Teoriya dual'nogo upravleniya [Theory of dual control] III. Avtomatika i telemekhanika (Automation and Telemechanics), XXII(1), 3–16[in Russian].
 12. Fel'dbaum, A. A. (1961). Teoriya dual'nogo upravleniya [Theory of dual control] IV. Avtomatika i telemekhanika (Automation and Telemechanics), XXII(2), 129–142 [in Russian].

УДК 615.838:614.2:362.13:616-036.82:004
DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7889>

ВИЯВЛЕННЯ І КОРЕКЦІЯ СИСТЕМНИХ РИЗИКІВ ПРИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ В УМОВАХ САНАТОРІЮ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

О. В. Сарканич

ТОВ «Сузір'я»

Аналізується методологія оцінювання стану пацієнтів у загальній системі надання медичної допомоги. Обґрунтовується метод оцінки тяжкості стану пацієнту, що базується на принципах персоналізованої медицини.

Оцінка якості перебування пацієнта в санаторії розглядається як макрокритеріальна модель системи надання медичної допомоги, що складається з двох кластерів — відновлення здоров'я в санаторії і отримання повноцінного відпочинку.

Ключові слова: оцінка стану пацієнта, системи управління якістю надання медичної допомоги, персоналізована медицина, критерії систем управління якістю, ризик-менеджмент.

THE SYSTEMIC RISKS IDENTIFICATION AND CORRECTION IN THE PATIENT'S SANATORIUM REHABILITATION. FORMULATION OF THE PROBLEM

O. V. Sarkanych

«Suzir'ya» Ltd

The methodology of assessing patients' condition in the general system of providing medical care is analyzed. A method for assessing the severity of a patient's condition based on the principles of personalized medicine is substantiated.

The evaluation of the patient's stay in the sanatorium is considered as a macro-clinical model of the medical care system, consisting of two clusters — restoring health in a sanatorium and getting a proper rest.

Key words: assessment of the patient's quality management system of medical care, personalized medicine, criteria of quality management systems, risk management.

ВЫЯВЛЕНИЕ И КОРРЕКЦИЯ СИСТЕМНЫХ РИСКОВ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ В УСЛОВИЯХ САНАТОРИЯ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

А. В. Сарканич

ООО «Сузирья»

Анализируется методология оценки состояния пациентов в общей системе оказания медицинской помощи. Обосновывается метод оценки тяжести состояния пациента, основанный на принципах персонализированной медицины.

Оценка качества пребывания пациента в санатории рассматривается как макрокритериальная модель системы оказания медицинской помощи, состоящая из двух кластеров — восстановления здоровья в санатории и получения полноценного отдыха.

Ключевые слова: оценка состояния пациента, системы управления качеством оказания медицинской помощи, персонализированная медицина, критерии систем управления качеством, риск-менеджмент.

Вступ. Сучасність характеризується вкрай швидкими темпами змін у медицині. За останні роки з'явилися нові, проривні результати досліджень. Фактично, світ знаходиться на межі переходу від стандартизованої до персоналізованої медицини. З'явилися можливості швидкого повного секвенування генома людини. Цей метод надає персональну генетичну інформацію, необхідну для ефективної діагностики та цілеспрямованого лікування захворювань. Уже зараз можна за краплею крові визначити схильність людини до різних захворювань. У розпорядженні медиків з'явилися такі технології, що дозволяють виділити індивідуальні особливості кожного пацієнта, реальним стає генетичний прогноз ризиків як на рівні цілого етносу, так і на рівні сім'ї і конкретного індивіда. Отже, персоналізація в медицині — це не просто врахування особливостей організму, а інтеграція особливостей, що відображені в індивідуальному генетичному коді [2, 7, 8].

Стосовно реабілітації хворих, і зокрема санаторного етапу, слід підкреслити, що одна з головних задач санаторно-курортного лікування полягає в продовженні життя людини за рахунок інволютивного періоду (періоду старіння). Іншими словами, слід враховувати, що основний шлях медицини полягає в супроводі людини з моменту її народження протягом життя, корегуючи стиль її життя і мінімізуючи фактори ризику. Відповідно, головною умовою санаторного етапу ведення пацієнта є максимально можливий облік факторів ризику та індивідуальних особливостей людини.

У санаторному процесі уточнення діагностики і лікування пацієнта етапи індивідуалізації діагностики та лікування пацієнтів, здавалося б, є мінімальними.

Принцип індивідуалізації добре відомий: існують однакові хвороби, але немає однакових хворих. Практично в усіх посібниках з санаторно-курортного лікування та реабілітації хворих обов'язково вказується, що головною особливістю реабілітаційного етапу лікування хворих є індивідуалізація. Однак, ніякого конкретного сенсу, найчастіше, не вкладається.

Сьогодні важко уникнути стандартизованих підходів, але стосовно до людини ми зможемо визначити найбільш відповідну для неї терапію або ефективний препарат на основі індивідуальної фармакокінетики.

Останніми роками в фізіотерапевтичній практиці стали застосовуватися фізичні фактори низької

інтенсивності, так звані інформаційні впливи, які за даними експериментальних і клінічних досліджень впливають не тільки на енергетику, але й на хронобіологічні процеси структур і систем біооб'єкту, оптимізуючи їхні фізіологічні процеси. У цьому плані цікаво застосування структурно-резонансної терапії, заснованої на використанні електромагнітного випромінювання і електричного струму в певному частотному ритмі функціонування живої матерії, що сприяє оптимізації діяльності біооб'єкту на субклітинному, клітинному, тканинному, органному, системному і організменому рівнях.

Важливим принципом санаторного лікування дітей є індивідуалізація лікарських призначень з урахуванням особливостей організму, перебігу хвороби, попередньої терапії, щоб доцільно поєднувати бальнеотерапію, фізіотерапію, лікувальну фізкультуру, масаж, ортопедичне та інші види спеціального лікування, уникнути поліпрагмазії, енергетичного перенавантаження організму.

Важливою залишається розробка технології з використанням моніторингу показників, що відповідають принципу персоналізації проведених процедур, і оцінка її ефективності. Подібний підхід знаходить своє широке відображення в літературі. Відомо, що сучасні тенденції розвитку відновлювальної медицини засновані на персоналізації програм застосування нефармацевтичних технологій у процесі медичної реабілітації та профілактики загострень хронічних захворювань. Так, описаний моніторинг поверхневого імпедансу шкіри під електродного простору, який покладений в основу загальної технології динамічної електронейростимуляції та забезпечує індивідуалізацію параметрів і локалізації процедур імпульсної електротерапії [1].

Принцип динамічного лікування фізичними факторами, що складається в зміні їхніх параметрів і зон впливу відповідно до змін актуального стану пацієнта, є необхідною умовою ефективності фізіотерапії і становить основу її персоналізованого застосування [5]. У більшості відомих на даний час апаратів для черезшкірної електронейростимуляції використовують ручне регулювання параметрів і вибору зон стимуляції, регламентоване відповідними методичними рекомендаціями. При цьому, в зв'язку з великою різноманітністю швидкозмінних індивідуальних реакцій на проведену процедуру, реальної її персоналізації досягти проблематично. Відповідно автором показано, що актуальним є застосування апаратури, яка забезпе-

чеу автоматичну зміну параметрів стимулюючих імпульсів на основі аналізу сигналів у відповідь індивідуальних реакцій. Цей же підхід може служити для виявлення латентних тригерних точок, різні патерни розподілу яких вимагають персоналізованого лікування.

Мета дослідження — обґрунтувати принципи індивідуалізації санаторно-курортного лікування.

Результати дослідження та їх обговорення. Беручи до уваги труднощі істинної персоналізованої медицини, на даному етапі розвитку основою санаторного лікування можна вважати використання такої інформації про стан хворого, яка ідентифікує і визначає як особливості моніторингу його стану, так і принципи обраного лікування. По суті, йдеться про використання методів спрямованого пацієнтоорієнтованого лікувально-діагностичного впливу, на основі врахування впливів генетичних, середовищних та регіональних факторів [9–11].

Після отримання первинної інформації можливо застосування концепції персоналізованої, або предикативної (попереджувальної) медицини, яка здатна істотно підвищити якість лікування. Одним з нових факторів подібної стратегії є виявлення, оцінка, моніторинг та визначення ступеня впливу ризиків погіршення стану [6]. Особливість підходу полягає в тому, що обґрунтування ризиків проводиться на базі вже згаданих характеристичних симптомів, які складаються не з загальної вельми великої кількості всіх показників, а з особливостей динаміки показників, унікальних для кожного пацієнта. Саме такий підхід розглянуто в роботі О. П. Мінцера (2016) [4].

Зазначені показники складаються з трьох груп: динаміка показників при адаптації до навантаження; динаміка показників під час стійкого навантаження; і, нарешті, динаміка повернення до вихідного стану після навантаження. Зрозуміло, можливо розглядати і динаміку при фармацевтичному навантаженні або під час лікувальних процедур. В рамках запропонованого підходу ми вважаємо, що аналіз трендів — один з нечисленних варіантів забезпечення ефективності лікування пацієнтів на сьогодні.

Запропоновані методи, засновані на комплексному впливі різних лікувальних факторів, здебільшого орієнтовані на застосування в умовах лікувально-профілактичних і санаторно-курортних установ. У той же час концепція відновної медицини орієнтована на активну участь пацієнтів у здійсненні лікувально-профілактичних і

реабілітаційних заходів. Особливе значення ця орієнтація набуває відносно хворих, які страждають на хронічні больові синдроми, що потребують регулярного отримання відповідної допомоги. Тому актуальна розробка методик і апаратури, придатних для самостійного застосування пацієнтами.

Друга особливість розвитку системи охорони здоров'я полягає в тому, що вона стає не медициною лікування хворих людей, а медициною супроводу здорових. Це дуже важлива ідеологічна відмінність, яка повинна бути врахованою в санаторно-курортному етапі реабілітації.

При цьому має бути забезпеченою якість життя як інтегральна характеристика фізичного, психологічного та соціального функціонування здорової чи хворої людини, заснована на її суб'єктивному сприйнятті. Необхідно враховувати не тільки фактори, пов'язані з самим захворюванням, але й фактори, що відображають якість життя.

Однак дотепер не розроблено коректні методики оцінки динаміки факторів ризику в часі, придатні для клінічної практики, окрім вже згаданої великої кількості факторів ризику, що становлять сотні, навіть якщо враховувати тільки широко відомі дослідження.

Вважаємо, що настав час для серйозного аналізу факторів ризику, визначення напрямків ризик-менеджменту як складової частини стратегії реабілітації. Він повинен являти собою процес підготовки і реалізації медичних заходів, мета яких — зниження небезпеки прийняття помилкових рішень і зменшення негативних наслідків небажаного розвитку подій під час реалізації прийнятих лікарем рішень. Необхідно підкреслити, що ризик-менеджмент з'єднує науку і мистецтво управління ризиком, засновані на довгостроковому індивідуальному прогнозуванні, стратегічному плануванні, виробленні обґрунтованої концепції і програм, адаптованих до невизначеності, що дозволяє не допускати або зменшувати можливі несприятливі впливи різних чинників [3, 6].

Отже, персоналізована (персоналізована) медицина повинна розглядатися як стратегія профілактики, діагностики та лікування хвороб конкретної людини на основі даних про молекулярно-генетичні особливості структур її організму. Повною мірою, природно, що концепція персоналізованої медицини є актуальною і щодо медичної реабілітації пацієнтів з поширеними захворюваннями.

Можна констатувати, що підходи до персоналізованої діагностики та лікування захворювань

більшою мірою, а іноді і виключно, пов'язані з або пошуком так званих біомаркерів, тобто структурних утворень на молекулярно-генетичному рівні, асоційованих із захворюваннями або ризиками їх розвитку, або з вторинними відображеннями змін в органах і системах. Важливо, щоб при цьому з поля зору дослідників і практикуючих лікарів не випадали інші чинники та умови, пов'язані як з ризиком розвитку захворювань, так і їхніми безпосередніми причинами і проявами. Закладений в медичні технології індивідуальний функціональний підхід до призначення реабілітаційних процедур повинен враховувати прогностичні критерії та предиктори їхньої ефективності.

Тільки в цьому випадку можна забезпечити ефективність і вибірковість технологій лікування та реабілітації.

Висновки.

1. Запропоновано загальну концептуальну модель забезпечення системи якості реабілітації в санаторії на принципах персоналізованої медицини.
2. Оцінка якості перебування пацієнта в санаторії розглядається як макрокритеріальна модель системи надання медичної допомоги, що складається з двох кластерів — відновлення здоров'я в санаторії та отримання повноцінного відпочинку.

Література.

1. Бобровницький І. П. Функціональний підхід в персоналізації програм медичної реабілітації больних розпространеними соматическими захворюваннями / І. П. Бобровницький // Матеріали міжнародного конгреса «Реабілітація і санаторно-курортне лічення 2012» (Москва, 24–25 сентября 2012 г.). — М., 2012. — С. 11–12.
2. Кравченко І. Э. Персоналізація лічення больних стрептококковими ангинами на основі определения активності метаболіческих ферментних систем / І. Э. Кравченко, Н. И. Брико, В. Х. Фазылов // Эпидемиология і інфекціонные болезни. — 2011. — № 4. — С. 4–7.
3. Лифшиц А. С. Управленческие решения : учеб. пособие / А. С. Лифшиц. — Москва : КНОРУС, 2009. — 248 с.
4. Мінцер О. П. Реальні горизонти персоналізованої медицини. Стратегія й варіанти розвитку / О. П. Мінцер, В. В. Вішневський. — Медична інформатика та інженерія. — 2016. — № 4. — С. 7–11.
5. Пономаренко Г. Н. Физические методы лічення : справочник / Г. Н Пономаренко. — 3-е изд., перераб. И доп. — СПб : ИИЦ ВМА, 2006. — 336 с.

6. Риск-менеджмент инвестиционного проекта : учебник / под общ. ред. М. В. Грачевой, А. Б. Секерина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. — 544 с.
7. Рявкин С. Ю. Дилемма стандартизации и персонализации рефлексотерапии: поиски компромисса на примере динамической электростимуляции / С. Ю. Рявкин, А. М. Василенко // Тезисы докладов VI всероссийской конференции рефлексотерапевтов. — М., 2012. — С. 64–68.
8. Рявкин С. Ю. Персоналізація применения импульсной электротерапии в лечении больных с поясничными дорсопатиями : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» / С. Ю. Рявкин. — М., 2013 — 23 с.
9. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT) : ДСТУ ISO 9000:2007. — [Чинний від 2008–01–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 29 с. — (Національний стандарт України).
10. Федорков Е. Д. Управление в медицинских и социальных системах на основе моделирования и оптимизации дуальных динамических процессов : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра тех. наук : спец. 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» / Е. Д. Федорков. — М., 1999. — 42 с.
11. Jain K. K. From molecular diagnostics to personalized medicine / K. K. Jain // Expert Rev. Mol. Diagn. — 2002. — Vol. 2, No. 4. — P. 299–301.

References.

1. Bobrovnitskii, I. P. (2012). Funktsional'nyi podkhod v personalizatsii programm meditsinskoj rehabilitatsii bol'nykh rasprostranennymi somaticheskimi zabolevaniyami [Functional approach in personalizing the programs of medical rehabilitation of patients with common somatic diseases]. Materials of the international congress «Rehabilitation and sanatorium-and-spa treatment 2012» (Moscow, 24–25 September 2012). Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow [in Russian].
2. Kravchenko, I. E., Briko, N. I., & Fazylov, V. Kh. (2011). Personalizatsiya lecheniya bol'nykh streptokokkovymi anginami na osnove opredeleniya aktivnosti metabolicheskikh fermentnykh sistem [Personalization of treatment of patients with streptococcal angina based on the activity of metabolic enzyme systems]. Epidemiologiya i infektsionnye bolezni (Epidemiology and Infectious Diseases), 4, 4–7 [in Russian].
3. Lifshits, A. S. (2009). Upravlencheskie resheniya [Management solutions] textbook. Moscow: KNORUS [in Russian].
4. Mintser, O. P., & Vyshnevskyy, V. V. (2016). Real'ni gorizonti personalizovanoi meditsini. Strategiya i

- varianti rozvitku [The real horizons of personalized medicine. Strategy and development options]. *Medichna informatika ta inzheneriya (Medical Informatics and Engineering)*, 4, 7–11 [in Ukrainian].
5. Ponomarenko, G. N. (2006). *Fizicheskie metody lecheniya [Physical methods of treatment] handbook*. 3th ed. SPb: IITs VMA [in Russian].
 6. Grachevoi, M. V., Sekerina, & A. B. (Eds.) (2009). *Risk-menedzhment investitsionnogo proekta [Risk management of the investment project] textbook*. Moscow: YuNITI-DANA [in Russian].
 7. Ryavkin, S. Yu., & Vasilenko, A. M. (2012). Dilemma standartizatsii i personifikatsii refleksoterapii: poiski kompromissa na primere dinamicheskoi elektroneirostimulyatsii [The dilemma of standardization and personification of reflexotherapy: the search for a compromise on the example of dynamic electroneurostimulation]. Abstracts of the VI All-Russian Conference of Reflexotherapists (p. 64–68). Moscow [in Russian].
 8. Ryavkin, S. Yu. (2013). Personalizatsiya primeneniya impul'snoi elektroterapii v lechenii bol'nykh s poyasnichnymi dorsopatiyami [Personalization of the use of pulse electrotherapy in the treatment of patients with lumbar dorsopathy]. (Candidate dissertation). FSBI «Russian scientific center of medical rehabilitation and curative medicine of the Ministry of Health of Russia», Moscow [in Russian].
 9. Sistemi upravlinnya yakistyu. Osnovni polozhennya ta slovník terminiv [Quality management systems. Basic provisions and vocabulary] (ISO 9000:2005, IDT): DSTU ISO 9000:2007. (2008). State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy (Derzhspozhivstandart), Kyiv, Ukraine [in Ukrainian].
 10. Fedorkov, E. D. (1999). *Upravlenie v meditsinskikh i sotsial'nykh sistemakh na osnove modelirovaniya i optimizatsii dual'nykh dinamicheskikh protsessov [Management in medical and social systems on the basis of modeling and optimization of dual dynamic processes]*. (Doctoral dissertation). Voronezh State Technical University, Voronezh [in Russian].
 11. Jain, K. K. (2002). From molecular diagnostics to personalized medicine. *Expert Rev. Mol. Diagn.*, 2(4), 299–301.

УДК 614.252:61-036.82:378.2:004:621.398
DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7916>

ЛОГИКА ВІДОБРАЖЕННЯ ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОСТІ В РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕАБІЛОЛОГІВ

О. М. Шевцова

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Обговорено новітні підходи до безперервного професійного розвитку реабілологів. Постулюється, що одним із найважливіших завдань сьогодення є ефективне забезпечення інтеграції та поглиблення конкретних знань в реабілітації, виходячи із сутності трансдисциплінарного підходу та прагнення відтворити цілісну наукову картину реабілітації. Також підкреслюється, що впровадження трансдисциплінарних принципів в охорону здоров'я потребує створення відповідного нового законодавства, стандартів, політики, стратегії та планів.

Ключові слова: трансдисциплінарність, реабілологія, знання-орієнтовані інформаційні системи, реабілітація інвалідів, напрями використання трансдисциплінарності в реабілітації.

LOGIC OF THE DISPLAY OF TRANSDISCIPLINARY EDUCATION IN THE REALIZATION OF REHABILITOLOGISTS CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROBLEMS

O. M. Shevtsova

O. Bogomolets National Medical University

The latest approaches to the continuous professional development of rehabilitation specialists are discussed. It is postulated that one of the most important tasks of our time is the effective provision of integration and deepening of concrete knowledge in rehabilitation, based on the essence of the transdisciplinary approach and the desire to recreate the integral scientific picture of rehabilitation. It is also emphasized that the introduction of transdisciplinary health care requires the creation of appropriate new legislation, standards, policies, strategies and plans.

Key words: transdisciplinarity, rehabilitation, knowledge-oriented information systems, rehabilitation of disabled people, directions of using transdisciplinarity in rehabilitation.

ЛОГИКА ОТОБРАЖЕНИЯ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОСТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕАБИЛОЛОГОВ

О. М. Шевцова

Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца

Обсуждены новейшие подходы к непрерывному профессиональному развитию реабилитологов. Постулируется, что одной из важнейших задач современности является эффективное обеспечение интеграции и углубления конкретных знаний в реабилитации, исходя из сущности трансдисциплинарного подхода и стремления воссоздать целостную научную картину реабилитации. Также подчеркивается, что внедрение трансдисциплинарных принципов в здравоохранение требует создания соответствующего нового законодательства, стандартов, политики, стратегии и планов.

Ключевые слова: трансдисциплинарность, реабилитология, знание-ориентированные информационные системы, реабилитация инвалидов, направления использования трансдисциплинарности в реабилитации.

Вступ. Серед численних публікацій останніх років особливої уваги заслуговує осмислення та поступове впровадження логіки трансдисциплінарності в наукових дослідженнях та освіті. Цей інтерес цілком зрозумілий, якщо взяти до уваги, що сучасний етап розвитку науки та її додатків носить очевидний трансдисциплінарний характер [2-4]. Більш того, парадигма, побудована на принципах трансдисциплінарності, вперше передбачає побудову в доступному для огляду майбутньому єдиної системи знань, що забезпечує формалізовані постановку та вирішення конкретних завдань при виконанні комплексних проектів будь-якої складності. Підкреслимо, що трансдисциплінарність принципово відрізняється від міждисциплінарності. Остання пов'язана з перенесенням методів однієї наукової дисципліни в іншу. Навпаки, трансдисциплінарність стосується того, що може лежати між дисциплінами, за межами кожної окремої дисципліни.

На жаль, у практичній медицині й організації охорони здоров'я трансдисциплінарність ні з точки зору методології, ні з точки зору прикладних аспектів не знайшла належного відображення.

Мета роботи: обґрунтувати перспективні напрями розвитку трансдисциплінарності в реабілітології.

Результати та їх обговорення. Реабілітологія сьогодні має не тільки міжсекторальний і мультидисциплінарний характер, здійснюючи допомогу пацієнтам медичними працівниками різних напрямів, але й очевидний трансдисциплінарний тренд, що забезпечується участю в реабілітації фахівців із різних секторів освіти, соціального захисту та інших сфер. Реабілітаційні послуги інтегруються в широкий діапазон установ, включаючи стаціонарні, амбулаторні, інтернатні установи та дома. Розглядаючи трансдисциплінарний аспект реабілітології, відзначимо, що його основний зміст і призначення складаються з інтеграції різних наукових дисциплін, їх синергетичної взаємодії за рахунок взаємопроникнення парадигм і конкретних поточних результатів кожної з дисциплін. Зазначена взаємодія відображає цілісність реального світу, будучи стимулом і одночасно гарантією успішності сучасних трансдисциплінарних досліджень і пов'язаних із ними практичних проектів [1].

Найбільш еквівітним проявом трансдисциплінарності є реабілітація інвалідів, для яких надзвичайно важливим слід визнати використання сучасних технологій і технічних допоміжних засо-

бів. Беручи до уваги той факт, що індивідуальна мобільність є важливим елементом реабілітації, забезпечення реабілітаційних програм індивідуальної мобільності інвалідів із максимально можливим ступенем їхньої самостійності набуває великого значення. Цього можливо досягти, використовуючи різні кібернетичні, інформаційні та інші технології, ілюструючи різні аспекти трансдисциплінарності.

Трансдисциплінарна парадигма передбачає побудову в доступному майбутньому загальної наукової картини світу або, що те ж саме, єдиної трансдисциплінарної системи знань, що забезпечує формалізовані постановку та вирішення конкретних завдань при виконанні комплексних проектів високої складності, соціальної значущості, конфліктності та конкурентності.

Розглянемо основні напрями використання трансдисциплінарності в реабілітації.

1. Ефективне забезпечення інтеграції та поглиблення конкретних знань в реабілітації, виходячи із сутності трансдисциплінарного підходу, та прагнення відтворити цілісну наукову картину реабілітації.

У свою чергу, перший напрям базується на таких трендах:

- побудова ефективної архітектури знання-орієнтованих інформаційних систем за допомогою таких розділів сучасної інформатики, як: knowledge-processing, прагматична модель мовної свідомості, віртуальна парадигма та її додатки;
- уніфікація принципів конструктивізації знань і їх уявлень. По суті даний тренд є одним із найбільш складних і важливих етапів формування трансдисциплінарного підходу в реабілітології. Це обумовлено не тільки складністю, великою розмірністю завдань і даних, надзвичайним об'ємом системно-аналітичної складової на тлі міждисциплінарних відмінностей, але й відсутністю методології міждисциплінарної і тим більше трансдисциплінарної взаємодії. Принципово, що реабілітологія представляє останній етап лікувально-діагностичного процесу, але шляхів до цього етапу досить багато та кожен із них має свої особливості. Важливо також врахувати, що необхідно не тільки використовувати дані попередніх і поточних досліджень на основі професійного управління знаннями (knowledge management), а й засобів їх методологічної та інформаційно-технологічної підтримки;

- інтеграція процедур knowledge-engineering і когнітивної семантики, що має відобразити природну схему інтеграції знань фахівця в даному напрямку медицини. Підкреслимо, що виконання трансдисциплінарних завдань у реабілітології (втім як і в усій медицині) утруднено через відмінності в словах і поняттях у суміжних дисциплінах. Великі труднощі можуть виникнути і при взаємодії з інвалідами, тобто з особами з порушенням функціональності, з поведінковими стереотипами та соціальними бар'єрами, що перешкоджають їх повній і ефективній участі в процесі нарівні з іншими.
- 2. Обґрунтування освітніх програм нового типу не тільки для того, щоб поліпшити реабілітаційні медико-соціальні послуги для людей із усіма типами порушень функціональності, в тому числі індивідів з порушеннями мовлення і / або слуху, порушеннями зору та психічного здоров'я. Вона буде заохочувати розвиток початкового та подальшого навчання фахівців і персоналу, що працюють в сфері абілітації та реабілітаційних послуг. Вона також буде заохочувати наявність знань і використання технічних допоміжних засобів і технологій, призначених для інвалідів, оскільки вони відносяться до абілітації та реабілітації.
- 3. Розроблення нових стандартів надання медичної допомоги з включенням трансдисциплінарних елементів.
- 4. Істотні зміни процедур оцінювання якості медичної допомоги в результаті залучення методів і підходів із інших дисциплін.

Підкреслимо ще один важливий аспект, пов'язаний з впровадженням трансдисциплінарності. Стратегія надання реабілітаційних послуг інвалідам має будуватися з урахуванням їх прав на абілітацію та реабілітацію, забезпеченням можливості наділення людей із інвалідністю максимальною незалежністю, повними фізичними, соціальними та професійними здібностями; повного включення та залучення в усі аспекти життя. З цією метою в стратегії розвитку реабілітаційної служби та післядипломного навчання мають бути ураховані перспективи державних програм щодо комплексних реабілітаційних послуг та програм, особливо в сфері охорони здоров'я, таким чином, щоб вони: а) починали реалізовуватися якомога раніше і були засновані на мультидисциплінарному та трансдисциплінарному оцінюванні потреб індивіда; б) забезпечували доступність для інвалідів

якомога ближче до місць їхнього безпосереднього проживання, в тому числі в сільських місцевостях. Зрозуміло, трансдисциплінарна парадигма повинна сприяти інтеграції питань, пов'язаних із інвалідністю, як складової і невід'ємної частини відповідних стратегій сталого розвитку на всіх соціальних рівнях організації (національному, регіональному, обласному, районному). Необхідно створення відповідного нового законодавства, стандартів, політики, стратегії та планів. Вкрай важливими стають інформаційні, комунікаційні та інших служби.

Висновки.

1. Однією з найважливіших задач сьогодення є ефективне забезпечення інтеграції та поглиблення конкретних знань в реабілітації, виходячи із сутності трансдисциплінарного підходу та прагнення відтворити цілісну наукову картину реабілітації.
2. Впровадження трансдисциплінарних принципів в охорону здоров'я потребує створення відповідного нового законодавства, стандартів, політики, стратегії та планів.

Література.

1. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев. — СПб. : Питер, 2001. — 288 с.
2. Палагин А. В. К вопросу системно-онтологической интеграции знаний предметной области / А. В. Палагин, Н. Г. Петренко // Математичні машини і системи. — 2007. — № 3, 4. — С. 63–75.
3. Nicolescu B. Transdisciplinarity — past, present and future / Basarab Nicolescu // Moving Worldviews Conference Proceedings. — Leusden, the Netherlands : ETC/Compas, 2005. — P. 142–165.
4. Nicolescu B. Transdisciplinarity — theory and practice / Basarab Nicolescu (Ed.). — Cresskill, New Jersey : Hampton Press. — 2008. — 320 с.

References.

1. Anan'ev, B. G. (2001) Chelovek kak predmet poznaniya [Man as an object of knowledge]. SPb: Piter.
2. Palagin, A. V., & Petrenko, N. G. (2007) K voprosu sistemno-ontologicheskoi integratsii znaniy predmetnoi oblasti. [To the question of system-ontological integration of domain knowledge]. Matematychni mashini i systemi [Mathematical Machines and Systems], 3, 4, 63–75.
3. Nicolescu B. (2005) Transdisciplinarity — past, present and future. In B. Haverkott, & C. Reijntjes (Eds.), Moving Worldviews Conference Proceedings. Leusden, the Netherlands: ETC/Compas, 142–165.
4. Nicolescu, B. (Ed.) (2008) Transdisciplinarity — theory and practice. Cresskill: Hampton Press.

УДК 616.5:004:681.3 «313»

DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7890>

ПЕРСПЕКТИВИ МОБІЛЬНОЇ ДЕРМАТОЛОГІЇ. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

О. О. Ярошенко

КЛПУ «Міський дерматовенерологічний диспансер м. Маріуполя»

Розглянуті актуальні питання розвитку мобільної дерматології. Підкреслено, що у мобільній медицині слід розрізнити два великих напрямки, які надають взаємний вплив один на одного. Перший — це технології, пристрої, додатки і послуги для лікування і догляду за пацієнтами, другий — це системи і пристрої, призначені для контролю за дотриманням здорового способу життя (wellness) і фітнесу (fitness). Виділено п'ять найважливіших завдань мобільної дерматології, що відповідають п'яти контингентам пацієнтів.

Ключові слова: мобільна дерматологія, телемедицина, смартфони, моніторинг стану хворих.

THE MOBILE DERMATOLOGY PERSPECTIVES. MAIN TASKS

O. O. Yaroshenko

PHPI «City dermatovenerological clinic in Mariupol»

Actual issues of mobile dermatology development are considered. It is emphasized that the mobile medicine should distinguish two major areas that provide mutual influence on each other. First is technology, devices, applications and services for the treatment and care of patients, the second are systems and devices for monitoring compliance with a healthy lifestyle (wellness) and fitness (fitness). There are highlighted the five most important tasks of mobile dermatology, corresponding to five cohorts of patients.

Key words: mobile dermatology, telemedicine, smart phones, monitoring of patients.

ПЕРСПЕКТИВЫ МОБІЛЬНОЙ ДЕРМАТОЛОГИИ. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

А. А. Ярошенко

КЛПУ «Городской дерматовенерологический диспансер г. Мариуполя»

Рассмотрены актуальные вопросы развития мобильной дерматологии. Подчеркнуто, что в мобильной медицине следует различать два больших направления, которые оказывают взаимное влияние друг на друга. Первое — это технологии, устройства, приложения и услуги для лечения и ухода за пациентами, второе — это системы и устройства, предназначенные для контроля соблюдения здорового образа жизни (wellness) и фитнеса (fitness). Выделено пять важнейших задач мобильной дерматологии, соответствующих пяти контингентам пациентов.

Ключевые слова: мобильная дерматология, телемедицина, смартфоны, мониторинг состояния больных.

Вступ. Електронна медицина знаходить своє широке застосування в напрямку, що отримав назву «мобільна медицина» (М-медицина). Цим терміном позначається використання мобільних пристроїв і бездротових технологій із метою медичної допомоги, а також забезпечення здорового способу життя людини. За даними літератури це найбільш динамічний сегмент ринку з погляду на залучення зовнішніх вкладень: за різними оцінками, інвестиції в нього становлять до 10 % від загального обсягу венчурних угод. Збільшується кількість стартапів, орієнтованих як на онлайн-контент, так й на медичні послуги. Вважається, зокрема, перспективним напрямком розробка всіляких пристроїв і додатків для моніторингу [1, 4, 6, 8, 9].

В Україні під М-медициною переважно розуміють проект, спрямований на розвиток телемедицини шляхом інтеграції передового медичного досвіду та сучасних телекомунікаційних технологій. Основною метою вважається забезпечення доступною високоспеціалізованою медичною допомогою мешканців обласних центрів, а також пацієнтів, які приїжджають на консультацію до обласної лікарні з віддалених населених пунктів.

У дійсності, мобільні пристрої виключно широко використовують в різних напрямках медицини. Більш того, мобільні пристрої на кшталт смартфонів являють собою комерційний продукт, що потрібен населенню для виконання щоденних потреб, а медична ж складова може бути теоретично та практично безкоштовною і направленою на покращання здоров'я населення [10].

Завдяки своїй універсальності сфера застосування смартфонів розширилася майже в усіх галузях охорони здоров'я. У кардіології низку додатків було розроблено для контролю клінічно важливих параметрів, зокрема варіабельності серцевого ритму, та аритмій [2]; у нейрохірургії запропоновані пристрої, що дозволяють лікарям точно позиціонувати шлуночкові катетери при виконанні комп'ютерної томографії.

Клінічна дерматологія являє собою ідеальну модель для демонстрації ефективності використання М-медицини, як з погляду впровадження нових технологій, так й напрямків державно-приватного партнерства.

Напрямки М-медицини в дерматології можуть включати діагностичні можливості, моніторинг потенційно злоякісних і хронічних уражень шкіри, спираючись на використання об'єктивних показників [5].

Тематичні дослідження показали високу чутливість і специфічність мобільного додатку «teledermoscopy» для оцінки та моніторингу потенційно злоякісних уражень шкіри [7]. Ефективними виявилися технології використання смартфонів для моніторингу стану ран, зокрема в пластичній хірургії, для оцінки опіків і післяопераційних рубців [3]. У більшості випадків дослідження свідчили, що з мінімальним додатковим навчанням медичні працівники (неспеціалісти — лікарі в навчальних закладах, медичні сестри, суміжні медичні працівники) можуть виконувати прості завдання з отримання та аналізу зображень. Це визначає значні вигоди в сільських і віддалених районах, де є дистрибутивні проблеми і брак спеціалізованих кадрів.

Незважаючи на зростаючий обсяг літератури з М-медицини, недавні мета-аналізи показали, що на даний час існує лише відносно невелика частка застосування мобільних пристроїв, що забезпечують високу методологічну якість [11]. В інших випадках відсутні об'єктивні клінічні результати, серед досліджень з аналогічними втручаннями виявляється гетерогенна неоднорідність.

Загальноприйнятого визначеного поняття «телемедицина» не існує [2]. З погляду Американської асоціації телемедицини «предмет телемедицини полягає в передаванні медичної інформації між віддаленими один від одного пунктами, де знаходяться пацієнти, лікарі, інші провайдери медичної допомоги, між окремими медичними закладами». По суті, телемедицина — це надання медичної допомоги хворим за рахунок поєднання комп'ютерів, Інтернету та інших комунікаційних технологій з медичним досвідом.

На жаль, нормативно-правового регулювання для М-медицини поки немає. Ця нормативна невизначеність перешкоджає розвитку інноваційних мобільних пристроїв та медичних програм і сповільнює їх прийняття у практику охорони здоров'я. Лікарі поки що побоюються використовувати мобільні пристрої через страх, що ці медичні програми є ненадійними і не були перевірені.

Мета дослідження: визначити контингенти пацієнтів із максимально можливим ефектом використання пристроїв М-медицини.

Результати дослідження та їх обговорення. Глобальне завдання стосується, по суті, п'яти контингентів пацієнтів. Це: моніторинг а) факторів ризику у здорових пацієнтів молодого або працездатного віку; б) людей, які знаходяться в стані

стійкої ремісії основного процесу; в) пацієнтів, які знаходяться в реабілітаційному періоді; г) літніх і старих людей, для яких необхідний моніторинг основних фізіологічних параметрів; д) визначення стану людей в екстремальних ситуаціях (наприклад, в бойових умовах).

У першому випадку основне завдання вимагає лише контролю значень показників, що віддзеркалюють виявлені чинники ризику; у другому випадку, крім моніторингу основних показників, потрібен також моніторинг показників супутніх процесів; в третьому випадку — набір показників, що підлягає моніторингу і визначається характером патологічного процесу; нарешті, в четвертому — визначається сутністю патологічного процесу (класу захворювань). Зрозуміло, повинні бути розроблені протоколи (стандарти) станів пацієнтів. Тоді кожному кластеру станів будуть рекомендовані набори датчиків та комплекси алгоритмів для прийняття рішень.

Крім того, три основні процеси характеризують стан сучасної медицини: це верифікація стану пацієнтів; ідентифікація наявного стану існуючих кластерів. Залежно від відповідності отриманих даних наявним образам станів (завдання розпізнавання образів) забезпечується третій основний процес — індивідуалізація підходу для корекції стану пацієнтів.

Власне кажучи, першим головним медичним завданням мобільної дерматології є обґрунтування кластерів станів і відповідних їм наборів мобільних пристроїв.

У процесі моніторингу обраних показників можливі різні відхилення від стаціонарної і запланованої поведінки (динаміки) показників (чинників ризику). У найпростішому випадку це перевищення заданих порогів. У більш складному і, безперечно, більш важливому випадку — це оцінка динаміки показників. Відповідно, слід розробити класифікацію змін показників, які корелюють з типовими варіантами перебігу патологічного процесу. Однак, вирішення питання щодо «типовості» або «нетиповості» динаміки ще належить з'ясувати, що і може стати наступним завданням напрямку.

Логіка прийняття рішень (лікарських, сестринських) при отриманні інформації з мобільних пристроїв є третім основним завданням.

Підкреслимо, що нормативно-правового регулювання для мобільного медицини поки немає практично в жодній країні світу. Ця нормативна невизначеність перешкоджає розвитку інноваційних

мобільних пристроїв і медичних програм і уповільнює їх прийняття в практику охорони здоров'я. Лікарі поки побоюються використовувати мобільні пристрої через страх, що ці медичні програми є ненадійними і не пройшли перевірку. Тим більше нез'ясованим є питання нормативного правового використання довільного набору мобільних пристроїв. Саме нормативне регулювання має стати четвертим завданням в розвитку мобільної дерматології.

Слід виділити завдання швидкої корекції станів пацієнтів, особливо для першої групи пацієнтів і, частково, для третьої і четвертої, за допомогою простих і недорогих пристроїв.

Динамічний моніторинг стану пацієнта передбачає автоматичну обробку одержуваних даних і, відповідно, автоматизоване прийняття рішень щодо невідкладних станів. Для того щоб дана система могла працювати, необхідно сформулювати правила і визначити параметри, зміна яких, в певних межах, буде невідкладним станом.

Важливо визначити монозначення датчиків, які можуть вказувати на настання невідкладного стану, що особливо критично в пацієнтів третьої, четвертої та, особливо, п'ятої групи. Також треба створити систему оцінки сукупності всіх параметрів і параметрів, які мають певну діагностичну цінність, сумарна зміна яких є ознакою настання невідкладного стану.

Користувач робочого простору повинен мати можливість отримувати актуальну інформацію про стан пацієнта в режимі реального часу, а також оновити дані, отримані від датчиків в разі виявлення ризику або настання невідкладного стану. У тих випадках, коли невідкладний стан наступив, користувач повинен мати можливість постійного моніторингу стану пацієнта, поки останній не буде доставлений в лікарню.

Отже, можна виділити низку систем моніторингу, що можуть бути застосовані в дерматології. Це, по-перше, прості спостереження за деякими показниками; багатопараметричні системи моніторингу; системи віддаленої взаємодії з лікарем; мобільні діагностичні системи та системи швидкого аналізу біологічних матеріалів; системи для догляду за літніми людьми, хронічно хворими та дітьми; мобільні комплекси для контролю здоров'я, вживання ліків, для планування лікування; навчальні системи тощо.

Однак, першочерговим завданням слід визначити формулювання правил і алгоритмів запобігання, виявлення та боротьби з невідкладними станами. Дані правила базуватимуться на принципах теорії при-

йняття рішень, доказової медицини і математичних моделей розвитку патологічних станів.

Висновки.

1. У мобільній медицині слід розрізняти два великих напрями, що надають взаємний вплив один на одного. Перший — це технології, пристрої, додатки та послуги для лікування і догляду за пацієнтами, другий — це системи та пристрої, призначені для контролю за дотриманням здорового способу життя (wellness) і фітнесу (fitness).
2. Виділено п'ять найважливіших завдань мобільної дерматології, що відповідають п'яти контингентам пацієнтів.

Література.

1. Chan I. S. Personalized medicine: progress and promise / I. S. Chan, G. S. Ginsburg // *Annu. Rev. Genomics Hum. Genet.* — 2011. — Vol. 12. — P. 217–244.
2. Hamburg M. A. The path to personalized medicine / M. A. Hamburg, F. S. Collins // *N. Engl. J. Med.* — 2010. — Vol. 363, No. 4. — P. 301–304.
3. Hoggatt J. Personalized medicine trends in molecular diagnostics: exponential growth expected in the next ten years / J. Hoggatt // *Mol. Diagn. Ther.* — 2011. — Vol. 15, No. 1. — P. 53–55.
4. Jain K. K. From molecular diagnostics to personalized medicine / K. K. Jain // *Expert Rev. Mol. Diagn.* — 2002. — Vol. 2, No. 4. — P. 299–301.
5. Melanoma screening with cellular phones / C. Massone, R. Hofmann-Wellenhof, V. Ahlgrimm-Siess [et al.] // *PLoS ONE.* — 2007. — Vol. 2, No. 5. — P. e483.
6. Mirnezami R. Preparing for precision medicine / R. Mirnezami, J. Nicholson, A. Darzi // *N. Engl. J. Med.* — 2012. — Vol. 366, No. 6. — P. 489–491.
7. Mobile teledermatology for skin tumour screening: diagnostic accuracy of clinical and dermoscopic image teleevaluation using cellular phones / S. Kroemer, J. Frühauf, T. M. Campbell [et al.] // *Br. J. Dermatol.* — 2011. — Vol. 164, No. 5. — P. 973–979.
8. Nebert D. W. Personalize medicine: temper expectations / D. W. Nebert, G. Zhang // *Science.* — 2012. — Vol. 337, No. 6097. — P. 910.
9. Nishiyama M. Personalized medicine and molecular targets of drugs / M. Nishiyama // *Nihon Rinsho.* — 2010. — Vol. 68, No. 10. — P. 1917–1922.
10. Novel uses of smartphones in ophthalmology / R. K. Lord, V. A. Shah, A. N. San Filippo, R. Krishna // *Ophthalmology.* — 2010. — Vol. 117, No. 6. — P. 1274–e3.
11. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis / C. Free, G. Phillips, L. Watson [et al.] // *PLoS Med.* — 2013. — Vol. 10, No. 1. — e1001363.

References.

1. Chan, I. S., & Ginsburg, G. S. (2011). Personalized medicine: progress and promise. *Annu. Rev. Genomics Hum. Genet.*, 12, 217–244.
2. Hamburg, M. A., & Collins, F. S. (2010). The path to personalized medicine. *N. Engl. J. Med.*, 363(4), 301–304.
3. Hoggatt, J. (2011). Personalized medicine trends in molecular diagnostics: exponential growth expected in the next ten years. *Mol. Diagn. Ther.*, 15(1), 53–55.
4. Jain, K. K. (2002). From molecular diagnostics to personalized medicine. *Expert Rev. Mol. Diagn.*, 2(4), 299–301.
5. Massone, C., Hofmann-Wellenhof, R., Ahlgrimm-Siess, V., Gabler, G., Ebner, C., & Soyer, H. P. (2007). Melanoma screening with cellular phones. *PLoS ONE*, 2(5), e483. doi: 10.1371/journal.pone.0000483.
6. Mirnezami, R., Nicholson, J., & Darzi, A. (2012). Preparing for precision medicine. *N. Engl. J. Med.*, 366(6), 489–491.
7. Kroemer, S., Frühauf, J., Campbell, T. M., Massone, C., Schwantzer, G., Soyer, H. P., & Hofmann-Wellenhof, R. (2011). Mobile teledermatology for skin tumour screening: diagnostic accuracy of clinical and dermoscopic image teleevaluation using cellular phones. *Br. J. Dermatol.*, 164(5), 973–979.
8. Nebert, D. W., & Zhang, G. (2012). Personalize medicine: temper expectations. *Science*, 337(6097), 910. doi: 10.1126/science.337.6097.910-a.
9. Nishiyama, M. (2010). Personalized medicine and molecular targets of drugs. *Nihon Rinsho*, 68(10), 1917–1922.
10. Lord, R. K., Shah, V. A., San Filippo, A. N., & Krishna, R. (2010). Novel uses of smartphones in ophthalmology. *Ophthalmology*, 117(6), 1274–e3.
11. Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., ... & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.*, 10(1), e1001363.

УДК 61:004:007:378.2

DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2017.2.7891>

Міністерство охорони здоров'я України

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради

Протокол 14.12.2016 № 10

Голова вченої ради

академік НАМН України

професор

_____ Ю. В. Вороненко

МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА І КІБЕРНЕТИКА В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я ТА МЕДИЦИНИ

Уніфікована програма післядипломного навчання лікарів і провізорів

(Частина 3)

ПОГОДЖЕНО

Рішення вченої ради факультету

підвищення кваліфікації викладачів

Протокол 07.12.2016 № 10

Декан факультету

д.біол.н. доцент

_____ Л. Ю. Бабінцева

Авторський колектив:

1. **Мінцер Озар Петрович** (керівник авторського колективу) – доктор медичних наук, професор; завідувач кафедри медичної інформатики, в.о. директора наукового навчально-методичного центру дистанційної освіти.
2. **Вороненко Юрій Васильович** – доктор медичних наук, професор, академік НАМН України; ректор НМАПО імені П. Л. Шупика.
3. **Бабінцева Лариса Юріївна** – доктор біологічних наук, доцент; декан факультету підвищення кваліфікації викладачів, професор кафедри медичної інформатики.
4. **Мохначов Станіслав Ігорович** – кандидат медичних наук, доцент; доцент кафедри медичної інформатики.

Консультанти:

1. **Вернер О. М.** – кандидат медичних наук, доцент; начальник навчального відділу НМАПО імені П. Л. Шупика.
2. **Майоров О. Ю.** – доктор медичних наук, професор; завідувач кафедри клінічної інформатики та інформаційних технологій в управлінні охороною здоров'я Харківської медичної академії післядипломної освіти.
3. **Рижов О. А.** – доктор фармацевтичних наук, професор; завідувач кафедри медичної та фармацевтичної інформатики і новітніх технологій Запорізького державного медичного університету.

Рецензенти:

Трофимчук О. М. – член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор; директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України.

Коваленко О. С. – доктор медичних наук, професор; завідувач відділу медичних інформаційних систем Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ЗА НАВЧАЛЬНИМИ ПЛАНАМИ

ПЕРЕЛІК

циклів тематичного вдосконалення післядипломного навчання
з медичної інформатики і кібернетики в охороні здоров'я та медицині

№ з/п	Назва циклу	Вид навч.*	Контингент	Тривалість навчання (міс.)
23.	Інформаційні технології в управлінні охороною здоров'я	І, Д	Зав. оргметодвідділами, зав. відділами інформаційно-аналітичного забезпечення	0.5
24.	Інтернет в охороні здоров'я та практичній медицині	І, О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
25.	Інформаційні аспекти передавання знань при БПР лікарів і провізорів	О	Педагогічні та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів, керівники та посадові особи всіх рівнів управління органів і закладів галузі охорони здоров'я	0.5
26.	Медичні інформаційні системи	О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
27.	Інформаційно-технологічні проблеми забезпечення дистанційного навчання в медицині	О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
28.	Нові технології передавання знань	О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
29.	Доказова медицина	О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
30.	Нові технології навчання	Д	Педагогічні та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів галузі охорони здоров'я	0.5
31.	Інформаційні технології оброблення зображень в медицині	О	Педагогічні, наукові та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів і НДІ, інші працівники галузі охорони здоров'я	0.5
32.	Інформаційні технології в управлінні лікувально-діагностичним процесом	І, Д	Зав. відділеннями різного профілю	0.5
33.	Сучасні аспекти навчання в медицині	БН, О	Педагогічні та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів галузі охорони здоров'я	1.5

№ з/п	Назва циклу	Вид навч.*	Контингент	Тривалість навчання (міс.)
34.	Медична статистика та інформатика	Д	Керівники органів та установ охорони здоров'я, лікарі-статистики та наукові співробітники з питань статистики	1.5
35.	Інформатика та кібернетика в хірургії	Д	Лікарі хірургічних відділень, інтенсивної терапії, невідкладної хірургічної допомоги, анестезіології та реанімації	1.5
36.	Інформатика та кібернетика в кардіології	Д	Лікарі кардіологічних відділень, інтенсивної терапії, функціональної діагностики	1.5
37.	Інформатика та кібернетика в неврології	Д	Лікарі неврологічних відділень, інтенсивної терапії, функціональної діагностики	1.5
38.	Інформатика та кібернетика в терапії	Д	Лікарі терапевтичних відділень, інтенсивної терапії, функціональної діагностики	1.5
39.	Інформатика та кібернетика в онкології	Д	Лікарі онкологічних відділень	1.5
40.	Інформатика та кібернетика в фармації	Д	Провізори, фармацевти	1.5
41.	Математичне моделювання та елементи доказової медицини	І, О	Аспіранти та магістранти	0.7
42.	Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності та біостатистика	ННД	Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії	1.0 (5 кредитів, 150 годин)
43.	Управління науковими проектами (аналіз наукових проблем із точки зору отримання грантів)	ННД	Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії	0.3 (1,5 кредита, 45 годин)
44.	Математичне моделювання в медицині та біології	ВНД	Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії	0.6 (3 кредити, 90 годин)
45.	Доказова медицина	ВНД	Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії	0.6 (3 кредити, 90 годин)

* Примітка:

О – основний цикл

ННД – нормативна навчальна дисципліна підготовки доктора філософії

ВНД – вибіркова навчальна дисципліна підготовки доктора філософії

Д – додатковий цикл

БН – цикл базового навчання педагогічних і науково-педагогічних працівників

ПН – цикл повторного навчання педагогічних і науково-педагогічних працівників

І – інформаційний цикл

**НАВЧАЛЬНІ ПЛАНИ ЦИКЛІВ
ТЕМАТИЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформаційні технології в управлінні охороною здоров'я»
для завідуючих організаційно-методичними відділами (кабінетами),
завідуючих кабінетами обліку та медичної статистики

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із питаннями застосування сучасних інформаційних технологій в управлінні охороною здоров'я. Викласти основні принципи організації роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	4	10
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	4	2	4	10
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	2	6	2	10
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	-	6	2	8
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	2	2	2	6
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	-	-	2	2
	4.	Персональні ЕОМ	-	2	-	2
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	4	6	8	18
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	-	-	2	2
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	2	2	4
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору				
	4. 1	Організація та структура Інтернет	2	-	-	2
	4. 2	Сервіси Інтернет	-	2	-	2
	4. 3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	2	4
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
19.		Реалізація методів інформатики та кібернетики в управлінні охороною здоров'я та практичній медицині	8	6	14	28

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	2.	Сучасні аспекти методологічної організації управління лікувальним процесом	2	-	2	4
	3.	Основи менеджменту	2	4	4	10
	4.	Інформаційні аспекти страхової медицини	2	2	4	8
	5.	Економіка системи охорони здоров'я	2	-	4	6
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	18	22	36	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	20	22	36	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інтернет в охороні здоров'я та практичній медицині»
для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із роботою в мережі Інтернет і сучасними інформаційними технологіями. Викласти основні принципи організації роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	2	2	6
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	-	2	2	4
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	4	6	2	12
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації				
	6.	1 Поняття інформації та її види	2	-	-	2
	6.	3 Передача та прийом інформації	-	2	-	2
	6.	5 Захист електронної інформації	2	4	-	6

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	6	18	14	38
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	2	2	6
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	2	4
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору				
	4.	1 Організація та структура Інтернет	2	-	-	2
	4.	2 Сервіси Інтернет	-	-	2	2
		Електронна пошта	-	2	-	2
		Всесвітня павутина WWW	-	2	-	2
		Сучасні засоби спілкування за допомогою Інтернет	-	2	-	2
	4.	3 Пошукові системи в Інтернет	-	2	2	4
	5.	Телемедицина	-	4	2	6
14.		Інформатизація охорони здоров'я	2	4	2	8
	2.	Інформатизація практичної медицини	2	4	2	8
18.		Сучасні ІТ у медичній освіті	2	2	2	6
	6.	Основні визначення і поняття дистанційного навчання	2	2	2	6
19.		Реалізація методів інформатики та кібернетики в управлінні охороною здоров'я та практичній медицині	-	4	2	6
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	-	4	2	6
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	16	36	24	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	18	36	24	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення

«Інформаційні аспекти передавання знань при БПР лікарів і провізорів»

для педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів, керівників і посадових осіб усіх рівнів управління органів і закладів галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Визначити роль сучасних інформаційних технологій у підвищенні якості післядипломного навчання та безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів. Опанувати методологічні прийоми оптимізації навчального процесу за допомогою автоматизованих навчальних і контролюючих систем. Ознайомити слухачів із сучасними інформаційними технологіями, що застосовуються для навчального процесу при БПР, у т.ч. для самоосвіти. Надати слухачам необхідні навички роботи в інформаційних мережах.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	2	4	
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2	
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи		-	2	2	
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	2	2	6	
	6.	Елементи теорії інформації					
	6	5	Захист електронної інформації	2	2	2	6
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	-	-	2	2	
	5.	Деонтологічні аспекти оброблення інформації	-	-	2	2	
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	6	10	18	
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	-	2	
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	-	2	2	4	
	3.	Телекомунікації	-	-	2	2	
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору					
	4.	2	Сервіси Інтернет	-	2	2	4
	4.	3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	2	4
	5.	ЄМІП – втілення сучасних ІТ у медицині	-	-	2	2	
18.		Сучасні ІТ у медичній освіті	8	14	16	38	

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Основні означення та поняття. Перспективи розвитку медичної освіти				
	1.	1 Класифікація ААС і АНС	2	-	-	2
	1.	3 Загальні тенденції змінення принципів навчання на сучасному етапі	-	-	2	2
	1.	4 Правове забезпечення застосування НІТ у медичній освіті	2	-	-	2
	2.	Автоматизовані навчаючі системи	-	2	2	4
	3.	Контроль знань у медичній освіті	-	2	-	2
	4.	Оцінювання якості атестаційних і навчаючих систем	-	2	2	4
	5.	Експертні системи	-	-	2	2
	6.	Дистанційне навчання				
	6.	1 Принципові характеристики ДН	2	-	-	2
	6.	2 Методологічні основи ДН	2	2	2	6
	6.	3 Технологічні особливості передавання знань при ДН	-	2	2	4
	6.4	Інформаційно - технологічні основи ДН	-	2	2	4
	7.	Сучасні засоби підготовки та подання інформації	-	2	2	4
	14.	Інформатизація охорони здоров'я	2	-	-	2
	1.	Основні означення та поняття	2	-	-	2
	19.	Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	-	2	-	2
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	-	2	-	2
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	16	24	36	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	18	24	36	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Медичні інформаційні системи»
для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із головними завданнями інформатизації охорони здоров'я та основними інформаційними системами медичного призначення, дати необхідні знання щодо методології створення медичних інформаційних систем та їх застосування.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	4	6
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	-	-	4	4
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	2	-	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	-	2	4
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	4	4	10
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	-	-	2	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору				
	4. 1	Організація та структура Інтернет	2	-	-	2
	4. 2	Сервіси Інтернет	-	2	2	4
	4. 3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	-	2
8.		Медична кібернетика	6	20	10	36
	5.	Медичні інформаційні системи				
	5. 1	Основні поняття та принципи побудови МІС	2	4	-	6
	5. 2	Класифікація медичних даних та стандартизована документація	-	2	2	4
	5. 3	Математичне забезпечення МІС	-	-	2	2
		Структура МЗ	-	2	-	2
		Функціональне призначення програм МЗ	-	2	-	2
		Прикладні програми МЗ	-	2	-	2
	8.	Стандарти медичної діяльності	2	2	2	6
	9.	Технології електронної медичної паспортизації	2	-	-	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
9.	1	Структура медичної інформації в МЕП	-	-	2	2
9.	2	Портативні носії інформації МЕП	-	-	2	2
9.	3	Застосування інформаційних сховищ даних для підвищення достовірності зберігання медичної інформації у МЕП	-	2	-	2
9.	4	Робота з програмним забезпеченням користувача МЕП	-	2	-	2
9.		Робота з різними апаратними реалізаціями МЕП	-	2	-	2
14.		Інформатизація охорони здоров'я	2	8	6	16
	2.	Інформатизація практичної медицини	2	2	-	4
	3.	Госпітальні інформаційні системи	-	2	4	4
	4.	Автоматизовані робочі місця в технології електронної медичної паспортизації	-	-	2	2
	4. 1	Огляд існуючих АРМ МІС	-	2	-	2
	4. 2	Робота з АРМми МІС	-	2	-	2
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	14	32	30	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	16	32	30	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення

«Інформаційно–технологічні проблеми забезпечення дистанційного навчання в медицині»
для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із принципами систематизації знань, з можливостями для науково-педагогічних працівників ефективно та якісно здійснювати процес навчання за допомогою нових інформаційних технологій відповідно до актуальних тенденцій передавання знань; опанувати нові технології навчання в післядипломній медичній освіті та отримати досвід із організації інформаційної підтримки власної роботи.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	2	4

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	-	-	2	2
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	-	2	4
	5.	Елементи формальної логіки	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	2	-	-	2
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	10	2	14
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	-	2
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	-	2	2	4
	3.	Телекомунікації:	-	-	-	-
	3. 1	Телемедицина	-	2	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору:	-	2	-	2
	4. 2	Сервіси Інтернет	-	2	-	2
	4. 3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	-	2
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	12	14	24	50
	1.	Основні означення та поняття:	-	-	-	-
	1. 1	Перспективи розвитку медичної освіти. Напрями розвитку вищої освіти в світі	2	-	-	2
	1. 2	Класифікація автоматизованих атестаційних систем (ААС) та автоматизованих навчаючих систем (АНС)	-	-	2	2
	1. 4	Загальні тенденції змінення принципів навчання на сучасному етапі. Електронне навчання	-	-	4	4
	1. 5	Правове забезпечення застосування нових інформаційних технологій (НІТ) у медичній освіті	2	-	-	2
	2.	Автоматизовані навчаючі системи	-	2	-	2
	3.	Контроль знань у медичній освіті. Самооцінювання знань	-	-	4	4
	4.	Оцінювання якості атестаційних і навчаючих систем	-	-	2	2
	7.	Інженерія знань				
	2	Структуризація знань. Онтологія	-	2	2	4

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
10.		Інформаційні аспекти дистанційної освіти (ДО):				
10.	1.	Дистанційне навчання (ДН)	2	-	-	2
10.	2	Дидактичні основи дистанційної освіти:				
10.		Методологічні основи ДН. Кейс-технології при ДН	2	-	-	2
10.		Портфолію слухача	-	2	-	2
10.	6	Програмне та технічне забезпечення дистанційного навчання. Організація зворотного зв'язку	-	4	2	6
10.	10	Особливості дистанційного навчання:	-	-	-	-
10.		Питання ідентифікації слухачів	-	-	2	2
10.		Забезпечення самонавчання	-	-	2	2
10.		Контроль використання слухачем навчального середовища	2	-	-	2
10.		Системи навігації в навчальному середовищі		2	-	2
11.		Технології передавання знань:	-	-	-	-
11.	1	Основні концепції передавання знань:		-		
11.		Загальна стратегія передавання знань у після-дипломній медичній освіті	2	-	-	2
11.		Міждисциплінарне та трансдисциплінарне навчання	-	-	2	2
11.	2	Навчання з використанням зображень:				
11.		Представлення навчального матеріалу за допомогою графічних зображень	-	2	-	2
11.	3	Інформаційна підтримка діяльності викладача	-	-	2	2
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	18	24	34	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	20	24	34	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Нові технології передавання знань»
для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із принципами систематизації знань, з можливостями для науково-педагогічних працівників ефективно та якісно здійснювати процес навчання за допомогою нових інформаційних технологій відповідно до актуальних тенденцій передавання знань; опанувати нові технології навчання в післядипломній медичній освіті та отримати досвід із організації інформаційної підтримки власної роботи.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	2	4
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	-	-	2	2
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	-	2	4
	5.	Елементи формальної логіки	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	2	-	-	2
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	12	2	16
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	-	2
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	-	2	2	4
	3.	Телекомунікації:				
	3. 1	Телемедицина	-	2	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору:	-	2	-	2
	4. 2	Сервіси Інтернет	-	2	-	2
	4. 3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	-	2
	5	Єдиний медичний інформаційний простір – втілення сучасних інформаційних технологій у медицині	-	2	-	2
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	12	14	22	50
	1.	Основні означення та поняття:	-	-	-	-
		Сучасні підходи оцінювання знань	-	-	2	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
		Спіраль знань	2	-	-	2
	2	Класифікація автоматизованих атестаційних і навчаючих систем (ААС і АНС):	-	2	2	4
		Адаптивні та не адаптивні системи. Методологія розроблення моделі екстракції об'єктів навчання в адаптивній системі навчання та контролю знань	-	-	2	2
1.	3	Проблеми стандартизації та трансформації знань	2	-	-	2
1.	4	Загальні тенденції змінення принципів навчання на сучасному етапі. Електронне навчання	2	-	-	2
1.	5	Правове забезпечення застосування нових інформаційних технологій (НІТ) у медичній освіті	2	-	-	2
3.		Контроль знань у медичній освіті:	-	-	-	2
	3	Нові форми контроль знань. Кількісні характеристики процесу передачі знань (швидкість оперативного засвоєння, швидкість опанування матеріалом, показники виживання знань)	-	-	4	4
4.		Оцінювання якості атестаційних і навчаючих систем	-	-	2	2
6.		Засоби збереження та подання інформації	-	4	-	4
7.		Інженерія знань	-	-	2	2
10.	10	Особливості дистанційного навчання	-	2	2	4
11.		Технології передавання знань:	-	-	-	-
11.	1	Основні концепції передавання знань:	-	-	-	-
11.		Загальна стратегія передавання знань у післядипломній медичній освіті	2	-	-	2
11.		Принципи дослідницького методу навчання на основі ІКТ	-	-	2	2
11.		Інформаційні технології кооперативного навчання	-	-	2	2
11.		Міждисциплінарне та трансдисциплінарне навчання	2	-	-	2
11.	2	Навчання з використанням зображень:	-	-	-	-
11.		Представлення навчального матеріалу за допомогою графічних зображень	-	2	-	2
		Приклади використання зображень при навчанні в медицині	-	2	-	2
11.	3	Інформаційна підтримка діяльності викладача	-	2	2	4
		Контроль знань	-	-	4	4

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
		Всього	18	26	32	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	20	26	32	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення

«Доказова медицина»

для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників

вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Викласти основні принципи доказової медицини. Ознайомити слухачів із основними напрямками використання сучасних інформаційних технологій у медичній галузі. Надати слухачам необхідні навички роботи в глобальних інформаційних мережах та ознайомити з математичними методами оброблення й аналізу медико-біологічних даних, пакетами прикладних програм для оброблення результатів спостережень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс (78 год).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
4.	1.	Основи доказової медицини	16	28	14	58	
	1.	1	Основні положення доказової медицини	2	-	2	4
	1.	2	Принципи доказової медицини	-	2	2	4
	1.	3	Тенденції розвитку доказової медицини у світі	2	-	-	2
	2.		Принципи співставлення доказів (метааналіз)				
	2.	1	Основні положення метааналізу	2	-	-	2
	2.	2	Переваги і проблеми метааналізу	2	-	-	2
	2.	3	Різновиди метааналізу	-	2	-	2
	2.	4	Рандомізація в клінічних дослідженнях	-	2	2	4
	2.	5	Багатоцентрові дослідження	-	2	2	4
	2.	6	Принципи проведення досліджень з оцінювання ефективності лікування	-	2	-	2
	3.		Принципи Кокранівського співробітництва				
	3.	1	Методи пошуку літератури. Складання систематичних оглядів	2	2	4	8
	3.	2	Кокранівська електронна бібліотека Принципи роботи з інформацією з Кокранівської бази даних систематичних оглядів	2 2	4 6	2 -	8 8
	3.	3	Клінічні рекомендації	2	4	-	6
	4.		Методологія прийняття оптимальних рішень в охороні здоров'я	-	2	-	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	2	2	6
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	2	-	-	2
	3.	Телекомунікації	-	2	-	2
	7.	Медичні ресурси Інтернет		-	2	2
8.		Медична кібернетика	2	4	2	8
	5.	Медичні інформаційні системи	2	-	-	2
	8.	Стандарти медичної діяльності	-	4	2	6
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	20	34	22	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	22	34	22	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення

«Нові технології навчання»

для педагогічних і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів з технологіями навчання, що базуються на сучасних інформаційних технологіях. Викласти основні принципи організації роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	6	-	4	10
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	-	2	4
	3.	Основи навчальної інформатики та комп'ютерних технологій навчання	2	-	2	4
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	2	2	2	8

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
2.		Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	-	-	2	2
4.		Персональні ЕОМ	-	2	2	4
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	6	6	4	20
1.		Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	-	2
2.		Технології збереження та подання інформації	2	4	2	8
4.		Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору				
4.	1	Організація та структура Інтернет	2	-	-	2
4.	2	Сервіси Інтернет	-	2	-	2
4.	3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	2	4
4.	7	Медичні ресурси Інтернет	-	2	-	2
18.		Сучасні ІТ у медичній освіті	8	8	14	30
1.		Основні означення та поняття. Перспективи розвитку медичної освіти	2	-	-	2
2.		Автоматизовані навчальні системи	-	2	2	4
3.		Контроль знань	2	-	2	4
4.		Оцінка якості атестаційних та навчаючих тестів та систем	-	2	2	4
5.		Експертні системи	2	-	2	4
6.		Дистанційне навчання	2	2	4	8
7.		Сучасні засоби підготовки та подання інформації	-	2	2	4
19.		Реалізація методів інформатики та кібернетики в управлінні охороною здоров'я та практичній медицині	4	-	-	4
1.		Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	2	-	-	2
2.		Сучасні аспекти методологічної організації управління лікувальним процесом. Інформаційні аспекти	2	-	-	2
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	28	18	30	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2

			Загалом	30	18	30	78
--	--	--	---------	----	----	----	----

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформаційні технології оброблення зображень у медицині»
для педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів і НДІ, інших працівників галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із найважливішими принципами та стандартами отримання, зберігання, передавання зображень у медицині, алгоритмами їх оброблення. Надати основні практичні навички.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	4	6
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	-	-	4	4
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	4	-	2	6
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	2	-	-	2
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	-	8	6	14
	4.	Персональні ЕОМ	-	2	-	2
	5.	Графічні редактори	-	4	2	6
	6.	Програмне забезпечення для реалізації сучасних інформаційних технологій	-	2	4	6
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	4	6	12
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	-	-	2	2
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	-	2	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	4	2	8

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	6.	Зберігання, передавання й оброблення зображень у медицині	4	20	10	32
	6.	1 Види медичних зображень	2	-	-	2
	6.	2 Технології отримання даних із медичної апаратури	-	-	-	-
		2.1 Джерела отримання медичних зображень		2	2	4
		2.2 Застосування стандарту DICOM для отримання даних із медичної апаратури		2		2
	6.3	3 Стандарти та протоколи збереження та передавання медичних зображень із апаратури до інформаційних систем				
		3.1 Стандарти та протоколи збереження та передавання медичних зображень	2	-	-	2
		3.2 Застосування стандарту DICOM для передачі медичних зображень та збереження їх в інформаційних системах	-	2	2	4
		3.3 Системи PACS	-	2	-	2
		3.4 Стандарт HL7 – як стандарт взаємодії комп'ютерних програм у закладах охорони здоров'я	-	2	2	4
	6.	4 Оброблення та збереження медичних зображень в інформаційних системах				
		4.1 Інформаційні системи оброблення та збереження медичних зображень	-	2	2	4
		4.2 Оброблення й аналіз медичних графічних зображень за допомогою стандартних пакетів	-	6	-	6
		4.3 Методики та системи архівування медичних зображень	-	2	2	4
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	12	32	32	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	14	32	32	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформаційні технології в управлінні лікувально-діагностичним процесом»
для завідувачів відділень різного профілю

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із питаннями застосування сучасних інформаційних технологій у лікувально-діагностичній діяльності. Викласти основні принципи організації роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.5 міс. (78 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	-	2	4
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	-	2	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	2	2	-	4
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	-	2	-	2
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	2	2	2	6
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	-	-	2	2
	4.	Персональні ЕОМ	-	2	-	2
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	6	6	14
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	-	-	2	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору				
	4. 1	Організація та структура Інтернет	2	-	-	2
	4. 2	Сервіси Інтернет	-	2	-	2
	4. 3	Пошукові системи в Інтернет	-	2	2	4
	4. 7	Медичні ресурси Інтернет	-	2	-	2
	5.	Телемедицина	-	-	2	2
8.		Медична кібернетика	8	12	12	32
	2.	Кібернетична діагностика захворювань та станів	2	4	2	8

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	2	4	2	8
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	2	4	2	8
	7.	Сучасні кібернетичні технології в медицині. Технології CaseMix (DRG), інформаційні технології	-	-	4	4
	8.	Стандарти медичної діяльності	2	-	2	4
12.		Інформаційні аспекти валеології	-	-	4	4
	1.	Методологічні аспекти. Технології валеометрії	-	-	4	4
19.		Реалізація методів інформатики та кібернетики в управлінні охороною здоров'я та практичній медицині	2	-	6	8
	2.	Сучасні аспекти методологічної організації управління лікувальним процесом	-	-	4	4
	4.	Інформаційні аспекти страхової медицини	2	-	-	2
	5.	Економіка системи охорони здоров'я	-	-	2	2
		Контроль знань	-	-	4	4
		Всього	18	22	36	76
		За додатковими програмами	2	-	-	2
		Загалом	20	22	36	78

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу базового навчання педагогічних і науково-педагогічних працівників (БН)

«Сучасні аспекти навчання в медицині»

для педагогічних і науково-педагогічних працівників
вищих навчальних закладів галузі охорони здоров'я

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із теоретичними та методичними (практичними) основами професійної (медичної, фармацевтичної) освіти. Визначити роль сучасних інформаційних технологій у підвищенні якості навчання. Надати слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, роботи в інформаційних мережах. Висвітлити методологічні прийоми оптимізації навчального процесу за допомогою автоматизованих навчальних і контролюючих систем.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	6	2	8	16

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	4	8
	3.	Основи навчальної інформатики та комп'ютерних технологій навчання	2	-	4	6
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	-	4	6
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	2	-	2	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	-	2	6
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	-	2	4
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	10	6	22
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	-	2	-	2
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	-	2	2
	4.	Персональні ЕОМ				
	4. 1	Основні особливості та загальні тенденції розвитку ПЕОМ	2	-	-	2
	4. 2	Архітектура технічних засобів ПЕОМ	2	-	-	2
	4. 3	Склад та структура програмного забезпечення ПЕОМ	-	-	2	2
		Сервісні програми	-	2	2	4
		Пакети прикладних програм	-	4	2	6
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	6	12	10	28
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	-	2
	2.	Технології збереження та подання інформації	2	4	4	10
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	8	4	14
	5.	Телемедицина	-	-	2	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
7.		Основи кібернетики	2	2	6	10
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4
8.		Медична кібернетика	2	2	4	8
	1	Медична кібернетика та самостійний напрямок кібернетики	2	-	-	2
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	-	2	2	4
9.		Фізіологічна кібернетика	2	2	2	6
	1.	Теоретичні основи та методи фізіологічної кібернетики	2	-	-	2
	2.	Математичні моделі фізіологічних процесів і систем управління	-	2	2	4
12.		Інформаційні аспекти валеології	2	-	4	6
	1.	Методологічні аспекти	2	-	-	2
	2.	Система обліку населення. Санітарно-демографічні показники, методика розрахунку	-	-	2	2
	3.	Комплексний аналіз стану здоров'я населення	-	-	2	2
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	2	2	4	8
	1.	Логічні основи прийняття рішень	2	-	2	4
	2.	Експертні оцінки	-	2	2	4
18.		Сучасні ІТ у медичній освіті	12	14	10	36
	1.	Основні означення та поняття. Перспективи розвитку освіти	2	-	-	2
	2.	Автоматизовані навчаючі системи	2	2	2	6
	3.	Контроль знань	2	2	2	8
	4.	Оцінка якості атестаційних і навчаючих тестів та систем	-	2	2	4
	5.	Експертні системи	2	2	2	6
	6.	Дистанційне навчання	2	2	2	8
	7.	Сучасні засоби підготовки та подання інформації	2	2	2	6
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	-	2	2	4

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	-	2	2	4
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	60	70	90	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	66	74	94	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Медична статистика та інформатика»
для керівників органів та закладів охорони здоров'я, лікарів-статистиків
і наукових співробітників із питань статистики

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із сучасними аспектами теорії статистики. Викласти основні принципи використання медичної статистики в охороні здоров'я. Визначити інформаційні аспекти статистики та привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Розглянути прикладні аспекти використання методів статистики та інформатики в охороні здоров'я та медицині. Викласти основні принципи доказової медицини. Ознайомити слухачів із сучасними пакетами статистичної оброблення інформації.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	8	2	6	16
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	6	2	6	14
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	4	2	2	8
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	-	-	2
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	-	2	2	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	8	12	8	28

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	2	4
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	6	12	6	24
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	8	10	6	24
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	-	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	4	10	4	18
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	18	12	38
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	2	2	6
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	2	6
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	4	12	6	22
	5.	Телемедицина	-	-	2	4
8.		Медична кібернетика	6	4	4	14
	5.	Медичні інформаційні системи	-	2	2	4
	7.	Сучасні кібернетичні технології у медицині	2	-	-	2
	8.	Стандарти медичної діяльності	4	2	2	8
12.		Інформаційні аспекти валеології	6	12	4	22
	2.	Система обліку населення. Санітарно-демографічні показники, методика розрахунку	2	10	4	16
	3.	Комплексний аналіз стану здоров'я населення	2	2	2	6
	4.	Методи сучасного епіданалізу	2	-	2	4
14.		Інформатизація охорони здоров'я	4	4	4	12
	1.	Теоретичні аспекти інформатизації охорони здоров'я	2	-	-	2
	2.	Інформатизація практичної медицини	-	2	2	4
	3.	Госпітальні інформаційні системи	2	2	2	6
16		Формальне моделювання патологічних процесів, невідкладних та загрозливих станів і пов'язаних із ними ситуацій для різних рівнів медичної допомоги та профілактичних заходів	-	4	4	8

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	7.	Моделювання діяльності закладів охорони здоров'я	-	2	2	4
	8.	Моделювання діяльності медичної служби території	-	2	2	4
17		Клінічна медицина – наука та практика	8	8	12	28
	4.	Структура та функції органів охорони здоров'я та закладів охорони здоров'я	2	-	2	4
	5.	Статистика охорони здоров'я	6	8	10	24
19		Реалізація методів кібернетики в практичній медицині	4	-	12	16
	2.	Сучасні аспекти методологічної організації управління лікувальним процесом	2	-	2	4
	3.	Основи менеджменту	-	-	4	4
	4.	Інформаційні аспекти страхової медицини	-	-	4	4
	5.	Економіка системи охорони здоров'я	2	-	2	4
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	62	78	80	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	68	82	84	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в хірургії»
для лікарів хірургічних відділень, лікарів невідкладної хірургічної допомоги,
інтенсивної терапії, анестезіології та реанімації

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в хірургії. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в хірургії. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	6	2	8	16
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	2	4
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	16

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	14	34
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
7.		Основи кібернетики	4	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4
8.		Медична кібернетика	6	8	18	32
	1.	Медична кібернетика та самостійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	4	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	2	2	4	8
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	-	2	2	4
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
13.		Автоматизовані системи диспансеризації, реабілітації та рекреації	2	6	4	12
	1.	Диспансеризація як динамічна система	-	-	2	2
	4.	Масові профілактичні огляди населення як перший етап переходу до диспансеризації всього населення України	2	6	2	10
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	10	20	28	58
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	4	4	8	16
	2.	Використання ЕОМ для обробки результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
	3.	Практичне використання методів кібернетики в хірургії	4	14	16	34

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	52	70	98	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в кардіології»
для лікарів кардіологічних відділень, відділень інтенсивної терапії
та функціональної діагностики

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в кардіології. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в кардіології. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6
2.		Елементи математичних основ інформатики та кібернетики	6	2	8	16
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	2	4
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збирання та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	18
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	14	36
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
7.		Основи кібернетики	4	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4
8.		Медична кібернетика	4	6	16	26
	1.	Медична кібернетика як самостійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	4	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	-	2	4	6
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
9.		Фізіологічна кібернетика	-	2	2	4
	2.	Математичні моделі фізіологічних процесів та систем управління	-	2	2	4
11.		Основи синергетики	4	-	2	6
	1.	Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах, далеких від рівноваги	2	-	-	2
	2.	Методи синергетики	2	-	-	2
	6.	Автоколивальні процеси	-	-	2	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
13.		Автоматизовані системи диспансеризації, реабілітації та рекреації	-	4	4	8
	1.	Диспансеризація як динамічна система	-	-	2	2
	4.	Масові профілактичні огляди населення як перший етап переходу до диспансеризації всього населення України	-	4	2	6
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	12	22	26	60
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	4	4	6	14
	2.	Використання ЕОМ для оброблення результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
	4.	Практичне використання методів кібернетики в кардіології	6	16	16	38
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	52	70	98	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в неврології»
для лікарів неврологічних відділень, відділень інтенсивної терапії
та функціональної діагностики

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в неврології. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в неврології. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6
	2.	Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	6	2	8	16
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	2	4
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4
	3.	Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6
	5.	Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	16
	6.	Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	12	34
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
	7.	Основи кібернетики	4	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
8.		Медична кібернетика	6	8	18	32
	1.	Медична кібернетика як самостійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	4	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	2	2	4	8
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	-	2	2	4
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
10.		Нейрокібернетика	4	-	4	8
	1.	Теоретичні основи та методи нейрокібернетики	2	-	-	2
	2.	Математичні моделі функціонування та управління нервовою системою	2	-	4	6
13.		Автоматизовані системи диспансеризації	2	6	4	12
	1.	Диспансеризація як динамічна система	-	-	2	2
	4.	Масові профілактичні огляди населення як перший етап переходу до диспансеризації всього населення України	2	6	2	10
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	8	20	24	52
	1.	Прикладні аспекти використання СІТ у медицині	4	4	6	14
	2.	Використання ЕОМ для оброблення результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
	5.	Практичне використання методів кібернетики в неврології	2	14	14	30
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	52	70	98	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в терапії»
для лікарів терапевтичних відділень, відділень інтенсивної терапії
та функціональної діагностики

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в терапії. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в терапії. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	6	2	8	16
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	-	2
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	16
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	12	34

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
7.		Основи кібернетики	6	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	2	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління			4	4
8.		Медична кібернетика	6	8	18	32
	1.	Медична кібернетика як самос-тійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	4	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	2	2	4	8
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	-	2	2	4
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
9.		Фізіологічна кібернетика	-	2	2	4
	2.	Математичні моделі фізіологічних процесів і систем управління	-	2	2	4
11.		Автоматизовані системи диспансеризації, реабілітації та рекреації	2	6	4	12
	1.	Диспансеризація як динамічна система	-	-	2	2
	4.	Масові профілактичні огляди населення як перший етап переходу до диспансеризації всього населення України	2	6	2	10
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	12	18	26	56
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	4	4	8	16
	2.	Використання ЕОМ для обробки результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
	6.	Практичне використання методів кібернетики в терапії	6	12	14	32

			Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
			Контроль знань	-	-	6	6
			Всього	52	70	98	220
			За додатковими програмами	6	4	4	14
			Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в онкології»
для лікарів онкологічних відділень, відділень інтенсивної терапії,
функціональної діагностики

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в онкології. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в онкології. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

			Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8	
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2	
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6	
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	6	2	8	16	
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2	
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6	
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	2	4	
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4	
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8	
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2	

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	16
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	12	34
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
7.		Основи кібернетики	4	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4
8.		Медична кібернетика	4	6	16	26
	1.	Медична кібернетика та самостійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	2	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	-	-	4	6
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	-	2	2	4
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
9.		Фізіологічна кібернетика	-	2	2	4
	2.	Математичні моделі фізіологічних процесів і систем управління	-	2	2	4
11		Основи синергетики	4	-	2	6

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах, далеких від рівноваги	2	-	-	2
	2.	Методи синергетики	2	-	-	2
	10	Основні медико-біологічні аспекти застосування синергетики	-	-	2	2
13		Автоматизовані системи диспансеризації, реабілітації та рекреації	-	4	4	8
	1.	Диспансеризація як динамічна система	-	-	2	2
	4.	Масові профілактичні огляди населення як перший етап переходу до диспансеризації всього населення України	-	4	2	6
19		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	12	22	26	60
	1.	Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	4	4	6	14
	2.	Використання ЕОМ для оброблення результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
	7.	Практичне використання методів кібернетики в онкології	6	16	16	38
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	52	70	98	220
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу тематичного вдосконалення
«Інформатика та кібернетика в фармації»
для провізорів і фармацевтів

Мета циклу:

Викласти основні напрями застосування засобів інформатики та кібернетики в фармакології та аптечній справі. Визначити принципи створення автоматизованих медичних систем, що використовуються в фармакології та аптечній справі. Привити слухачам необхідні навички роботи користувача ПЕОМ, навички роботи в мережах ПЕОМ та в глобальних інформаційних мережах. Ознайомити слухачів із сучасними автоматизованими медичними системами.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1.5 міс. (234 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	4	2	2	8
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	2	-	-	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи	2	2	2	6
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	6	2	8	16
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	2	2	2	6
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	2	-	2	4
	6.	Елементи теорії інформації	-	-	4	4
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	2	2	8
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	2	2	2	6
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	6	14	8	28
	1.	Історія розвитку та класифікація ЕОМ	2	-	-	2
	2.	Загальна структура та основні принципи роботи ЕОМ	2	2	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	-	2	2	4
	4.	Персональні ЕОМ	2	10	4	16
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	8	14	12	34

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	-	2	4
	2.	Технології збереження та подання інформації	-	4	4	8
	3.	Телекомунікації	2	-	-	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	10	4	16
	5.	Телемедицина	2	-	2	4
7.		Основи кібернетики	4	2	10	16
	1.	Основні положення та поняття	2	-	-	2
	2.	Системи та системний аналіз	-	2	2	4
	3.	Моделювання в медицині та фізіології	2	-	4	6
	4.	Основи теорії управління	-	-	4	4
8.		Медична кібернетика	4	6	16	26
	1.	Медична кібернетика як самостійний напрямок кібернетики	-	-	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	2	8
	3.	Кібернетичне прогнозування в медицині	-	-	4	6
	4.	Кібернетичні основи вибору оптимального плану лікування	-	2	2	4
	5.	Медичні інформаційні системи	-	-	2	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	2	2	4	8
9.		Фізіологічна кібернетика	-	2	2	4
	2.	Математичні моделі фізіологічних процесів і систем управління	-	2	2	4
11.		Основи синергетики	4	-	2	6
	1.	Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах, далеких від рівноваги	2	-	-	2
	2.	Методи синергетики	2	-	-	2
	10.	Основні медико-біологічні аспекти застосування синергетики	-	-	2	2
14.		Інформатизація охорони здоров'я	-	4	4	8
	1.	Основні означення та поняття	-	-	2	2
	2.	Інформатизація практичної медицини	-	4	2	6
19.		Реалізація методів кібернетики у практичній медицині	12	22	26	60

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Прикладні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у медицині	4	4	6	14
2.		Використання ЕОМ для оброблення результатів функціональних досліджень	2	2	4	8
7.		Практичне використання методів кібернетики в фармакології й аптечній справі	6	16	16	38
		Контроль знань	-	-	6	6
		Всього	52	70	98	228
		За додатковими програмами	6	4	4	14
		Загалом	58	74	102	234

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

циклу «Математичне моделювання та елементи доказової медицини»
для аспірантів і магістрантів

Мета циклу:

Ознайомити слухачів із елементами математичних основ інформатики та кібернетики. Надати необхідні знання з методології математичного моделювання та застосування спеціальних математичних методів для аналізу медичної інформації наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.7 міс. (100 год.).

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
			лекц	прак	сем	всього
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	2	2	6
	1.	Предмет, задачі та методологічні основи інформатики	-	-	2	2
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні систем	2	2	-	4
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	4	2	4	10
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	-	-	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	-	2	-	2
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	-	-	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	2	-	2	4

			Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
3.			Статистичні методи оброблення медичної інформації	2	26	20	48
	1.		Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	-	-	2
	2.		Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	-	4	6	10
	3.		Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	-	22	12	36
	5.		Деонтологічні аспекти оброблення інформації	-	-	2	2
4.			Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	2	-	4	6
	1.		Аналіз динамічних рядів	2	-	2	4
	2.		Елементи математичного аналізу в медицині та фізіології	-	-	2	2
5.			Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	2	4	2	8
	1.		Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	-	-	2	2
	2.		Технології збереження та подання інформації	-	2	-	2
	4.		Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	2	2	-	4
3.	4.	1	Основи доказової медицини	2	2	12	16
		1.1	Основні положення доказової медицини	2	-	-	2
		1.3	Тенденції розвитку доказової медицини в світі	-	-	2	2
	4	2	Принципи співставлення доказів				
		2.1	Основні положення метааналізу	-	-	4	4
		2.4	Рандомізація в клінічних дослідженнях	-	-	2	2
		2.6	Принципи проведення досліджень з оцінювання ефективності лікування	-	-	2	2
	4.3	3	Принципи Кокранівського співробітництва				
		3.1	Методи пошуку літератури. Складання систематичних оглядів	-	2	-	2
		3.3	Клінічні рекомендації	-	-	2	2
			Контроль знань	-	-	6	6
			Всього	14	36	44	94
			Загалом	14	36	50	100

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (очна денна форма навчання)
«Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності та біостатистика»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи з елементів математичних основ інформатики та кібернетики, збору та аналізу даних, оформлення результатів наукових досліджень, застосування інформаційних технологій у повсякденній практиці.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1 міс. (5 кредитів, 150 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	4	4	10	–
	1.	Предмет, завдання та методологічні основи інформатики	2	–	–	2	–
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					
		Медична інформація як наукова та прикладна дисципліна	–	2	–	2	–
		Науково-інформаційна діяльність в наукових та практичних закладах охорони здоров'я	–	2	–	2	–
		Документальні інформаційні потоки в медицині	–	–	4	4	–
2.		Елементи математичних засобів математики та кібернетики	2	4	6	12	2
	1.	Елементи теорії множин	–	–	–	–	2
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	–	–	2	–
	3.	Закони розподілу випадкових величин	–	2	2	4	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	2	4	–
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	2	2	–
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	16	20	40	6
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	–	2	4	2
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	–	6	6	12	–

		Розділи, рубрика та назва курсів		Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
	3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	6	6	12	2
	4.	Основи доказової медицини	–	4	6	10	2
	5.	Деонтологічні аспекти оброблення інформації	2	–	–	2	–
	4.	Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	2	4	4	10	2
	1.	Аналіз динамічних рядів	2	4	4	10	2
	5.	Основи обчислювальної техніки та програмування	–	2	4	6	2
	3.	Алгоритмізація та програмування	–	–	2	2	2
	5.	Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	2	2	4	–
	6.	Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	4	8	4	16	6
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	–	–	2	2
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	–	4	2	6	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	–	4	2	6	–
	5.	ЄМП – втілення сучасних інформаційних технологій у медицині	2	–	–	2	2
	7.	Основи кібернетики	2	2	2	6	–
	1.	Основні положення та поняття	2	–	–	2	–
	2.	Системи та системний аналіз	–	2	–	2	–
	3.	Моделювання	–	–	2	2	–
	12.	Інформаційні аспекти валеології	–	–	4	4	–
	1.	Методологічні аспекти	–	–	2	2	–
	4.	Методи сучасного епідеміологічного аналізу	–	–	2	2	–
	13.	Автоматизовані системи диспансеризації реабілітації та рекреації	–	–	2	2	–
	2.	Наукова концепція диспансеризації населення	–	–	2	2	–

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
14.		Інформатизація охорони здоров'я	2	–	2	4	2
	2.	Інформатизація практичної медицини	2	–	2	4	2
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	2	2	–	4	2
	1.	Логічні основи прийняття рішень	2	2	–	4	2
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	–	2	2	4	2
	1.	Основні визначення і поняття	–	–	2	2	–
	5.	Експертні системи (ЕС)	–	2	–	2	2
20.		Нові напрями медичної інформатики	2	–	–	2	–
	1.	Інформаційні аспекти мобільної медицини	2	–	–	2	–
		Контроль знань	–	–	6	6	–
		Загалом	22	44	60	126	24

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (очна вечірня форма навчання)
«Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності та біостатистика»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи з елементів математичних основ інформатики та кібернетики, збору та аналізу даних, оформлення результатів наукових досліджень, застосування інформаційних технологій у повсякденній практиці.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1 міс. (5 кредитів, 150 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	4	4	10	–
	1.	Предмет, завдання та методологічні основи інформатики	2	–	–	2	–
	2.	Науково–інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Медична інформація як наукова та прикладна дисципліна	–	2	–	2	–
		Науково–інформаційна діяльність в наукових та практичних закладах охорони здоров'я	–	2	–	2	–
		Документальні інформаційні потоки в медицині	–	–	4	4	–
2.		Елементи математичних засобів математики та кібернетики	2	4	6	12	2
	1.	Елементи теорії множин	–	–	–	–	2
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	2	–	–	2	–
	3.	Закони розподілу випадкових величин	–	2	2	4	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	2	4	–
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	2	2	–
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	2	14	18	34	12
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	–	2	4	2
	2.	Методи збору та оброблення медико–статистичної інформації	–	6	6	12	–
	3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	6	6	12	2
	4.	Основи доказової медицини	–	2	4	6	6
	5.	Деонтологічні аспекти оброблення інформації	–	–	–	–	2
4.		Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	2	4	4	10	2
	1.	Аналіз динамічних рядів	2	4	4	10	2
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	–	2	4	6	2
	3.	Алгоритмізація та програмування	–	–	2	2	2
	5.	Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	2	2	4	–
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	4	8	4	16	6

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	2	–	–	2	2
2.		Сучасні технології збереження та подання інформації	–	4	2	6	2
4.		Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	–	4	2	6	–
5.		ЄМПІ – втілення сучасних інформаційних технологій у медицині	2	–	–	2	2
7.		Основи кібернетики	2	2	2	6	–
1.		Основні положення та поняття	2	–	–	2	–
2.		Системи та системний аналіз	–	2	–	2	–
3.		Моделювання	–	–	2	2	–
12.		Інформаційні аспекти валеології	–	–	4	4	–
1.		Методологічні аспекти	–	–	2	2	–
4.		Методи сучасного епідеміологічного аналізу	–	–	2	2	–
13.		Автоматизовані системи диспансеризації реабілітації та рекреації	–	–	2	2	–
2.		Наукова концепція диспансеризації населення	–	–	2	2	–
14.		Інформатизація охорони здоров'я	2	–	2	4	2
2.		Інформатизація практичної медицини	2	–	2	4	2
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	2	2	–	4	2
1.		Логічні основи прийняття рішень	2	2	–	4	2
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	–	2	2	4	2
1.		Основні визначення і поняття	–	–	2	2	–
5.		Експертні системи (ЕС)	–	2	–	2	2
20.		Нові напрями медичної інформатики	2	–	–	2	–
1.		Інформаційні аспекти мобільної медицини	2	–	–	2	–
		Контроль знань	–	–	6	6	–

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Загалом	20	42	58	120	30

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (заочна форма навчання)
«Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності та біостатистика»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи з елементів математичних основ інформатики та кібернетики, збору та аналізу даних, оформлення результатів наукових досліджень, застосування інформаційних технологій у повсякденній практиці.

Загальна тривалість навчання на циклі: 1 міс. (5 кредитів, 150 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	2	–	4	6
	1.	Предмет, завдання та методологічні основи інформатики	2	–	–	2	–
	2.	Науково–інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					
		Медична інформація як наукова та прикладна дисципліна	–	–	–	–	2
		Науково–інформаційна діяльність в наукових та практичних закладах охорони здоров'я	–	2	–	2	2
		Документальні інформаційні потоки в медицині	–	–	–	–	2
2.		Елементи математичних засобів математики та кібернетики	–	2	2	4	10
	1.	Елементи теорії множин	–	–	–	–	2
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	–	–	–	–	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	–	–	2	2	2
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	2
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	–	–	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	2	6	8	16	30
	1.	Теоретичні основи статистичних досліджень у медицині	2	–	–	2	4
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	–	2	2	4	8
	3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	4	2	6	8
	4.	Основи доказової медицини	–	–	4	4	8
	5.	Деонтологічні аспекти оброблення інформації	–	–	–	–	2
4.		Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	–	2	2	4	8
	1.	Аналіз динамічних рядів	–	2	2	4	8
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	–	2	–	2	6
	3.	Алгоритмізація та програмування	–	–	–	–	4
	5.	Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	2	–	2	2
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	–	4	4	8	14
	1.	Мережі ЕОМ – технічний базис глобальної інформаційної інфраструктури суспільства	–	–	–	–	4
	2.	Сучасні технології збереження та подання інформації	–	2	2	4	4
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	–	2	2	4	4
	5.	ЄМП – втілення сучасних інформаційних технологій у медицині	–	–	–	–	2
7.		Основи кібернетики	2	2	–	4	2
	1.	Основні положення та поняття	2	–	–	2	–
	2.	Системи та системний аналіз	–	2	–	2	–
	3.	Моделювання	–	–	–	–	2
12.		Інформаційні аспекти валеології	–	–	2	2	2
	1.	Методологічні аспекти	–	–	2	2	–
	4.	Методи сучасного епідеміологічного аналізу	–	–	–	–	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
13.		Автоматизовані системи диспансеризації реабілітації та рекреації	–	–	2	2	–
	2.	Наукова концепція диспансеризації населення	–	–	2	2	–
14.		Інформатизація охорони здоров'я	2	–	–	2	4
	2.	Інформатизація практичної медицини	2	–	–	2	4
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	–	2	–	2	4
	1.	Логічні основи прийняття рішень	–	2	–	2	4
		–					
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	–	2	–	2	4
	1.	Основні визначення і поняття	–	–	–	–	2
	5.	Експертні системи (ЕС)	–	2	–	2	2
20.		Нові напрями медичної інформатики	2	–	–	2	–
	1.	Інформаційні аспекти мобільної медицини	2	–	–	2	–
		Контроль знань	–	–	6	6	–
		Загалом	10	24	26	60	90

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (очна денна форма навчання)

«Управління науковими проектами (аналіз наукових проблем з точки зору отримання грантів)» для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану та бюджету проекту, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.3 міс. (1,5 кредити, 45 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			аудиторні				сам. роб.
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Основи дослідження операцій	2	–	2	4	2
	1.	Основні визначення та поняття	2	–	–	–	–
	2.	Категорії проектів	–	–	–	–	2
	3.	Складання проекту наукових досліджень	–	–	2	–	–
2.		Загальні засади міжнародного співробітництва у сфері розвитку науковмісного виробництва	–	2	4	6	2
	1.	Мета та гіпотези досліджень. Міжнародне співробітництво з технічної допомоги	–	–	2	2	–
	2.	Обґрунтування показників, критеріїв, перемінних	–	–	2	2	–
	3.	Загальні оцінки дослідження (валідність, релевантність, пертинентність, інформативність)	–	2	–	2	–
	4.	Нормативна документація (Гельсінська декларація, рекомендації ВООЗ тощо)	–	–	–	–	2
3.		Процедури управління науковим проектом	4	6	6	16	4
	1.	Аналіз життєвого циклу проекту та планування його етапів. Оцінка ресурсів	2	–	2	4	–
	2.	Управління ризиками та обумовлені ними можливі зміни проекту	2	2	–	4	2
	3.	Формування проектної команди	–	2	2	4	–
	4.	Аналіз ефективності проекту. Управління якістю	–	2	2	4	2

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
4.		Створення заявки на отримання фінансування проекту	2	2	6	3	
	1.	Створення бізнес плану проекту	2	–	4	–	
	2.	Оформлення документації	–	2	2	3	
		Контроль знань	–	2	2	–	
		Загалом	8	10	16	34	11

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (очна вечірня форма навчання)
«Управління науковими проектами (аналіз наукових проблем з точки зору отримання грантів)» для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану та бюджету проекту, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.3 міс. (1,5 кредити, 45 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Основи дослідження операцій	–	–	2	2	3
	1.	Основні визначення та поняття	–	–	–	–	–
	2.	Категорії проектів	–	–	–	–	–
	3.	Складання проекту наукових досліджень	–	–	2	2	–
2.		Загальні засади міжнародного співробітництва у сфері розвитку науковмісного виробництва	–	2	4	6	2
	1.	Мета та гіпотези досліджень. Міжнародне співробітництво з технічної допомоги	–	–	2	2	–
	2.	Обґрунтування показників, критеріїв, перемінних	–	–	2	2	–
	3.	Загальні оцінки дослідження (валідність, релевантність, пертинентність, інформативність)	–	2	–	2	–
	4.	Нормативна документація (Гельсінська декларація, рекомендації ВООЗ тощо)	–	–	–	–	2

Розділи, рубрика та назва курсів				Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
3.		Процедури управління науковим проектом	4	6	4	14	6
	1.	Аналіз життєвого циклу проекту та планування його етапів. Оцінка ресурсів	2	–	2	4	–
	2.	Управління ризиками та обумовлені ними можливі зміни проекту	2	2	–	4	–
	3.	Формування проектної команди	–	2	–	2	–
	4.	Аналіз ефективності проекту. Управління якістю	–	2	2	4	–
4.		Створення заявки на отримання фінансування проекту	–	2	4	6	4
	1.	Створення бізнес плану проекту	–	2	2	4	–
	2.	Оформлення документації	–	–	2	2	–
		Контроль знань	–	–	2	2	–
		Загалом	4	10	16	30	15

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

нормативної навчальної дисципліни (заочна форма навчання)
«Управління науковими проектами (аналіз наукових проблем з точки зору отримання грантів)» для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення дослідження операцій. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану та бюджету проекту, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.3 міс. (1,5 кредити, 45 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

Розділи, рубрика та назва курсів				Кількість навчальних годин				
				аудиторні				сам. роб.
				лекц	прак	сем	всього	
1.		Основи дослідження операцій	–	–	2	2	3	
	1.	Основні визначення та поняття	–	–	–	–	–	
	2.	Категорії проектів	–	–	–	–	–	
	3.	Складання проекту наукових досліджень	–	–	2	2	–	

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
2.		Загальні засади міжнародного співробітництва у сфері розвитку науковмісного виробництва	–	2	2	4	6
	1.	Мета та гіпотези досліджень. Міжнародне співробітництво з технічної допомоги	–	–	–	–	2
	2.	Обґрунтування показників, критеріїв, перемінних	–	–	2	2	2
	3.	Загальні оцінки дослідження (валідність, релевантність, пертинентність, інформативність)	–	2	–	2	–
	4.	Нормативна документація (Гельсінська декларація, рекомендації ВООЗ тощо)	–	–	–	–	2
3.		Процедури управління науковим проектом	–	2	2	4	12
	1.	Аналіз життєвого циклу проекту та планування його етапів. Оцінка ресурсів	–	–	–	–	4
	2.	Управління ризиками та обумовлені ними можливі зміни проекту	–	2	–	2	2
	3.	Формування проектної команди	–	–	–	–	4
	4.	Аналіз ефективності проекту. Управління якістю	–	–	2	–	2
4.		Створення заявки на отримання фінансування проекту	2	2	–	4	8
	1.	Створення бізнес плану проекту	–	2	–	2	4
	2.	Оформлення документації	–	–	–	–	4
		Контроль знань	–	–	2	2	–
		Загалом	2	6	8	16	29

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (очна денна форма навчання)
«Математичне моделювання в медицині та біології»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			аудиторні				сам. роб.
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	–	–	2	2	–
	2.	Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					
		Автоматизація науково-інформаційних процесів	–	–	2	2	–
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	4	4	10	–
	3.	Закони розподілу випадкових величин	–	2	2	4	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	–
	5.	Елементи формальної логіки	2	–	2	4	–
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	–	10	12	22	–
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	–	2	6	8	–
	3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	2	2	4	–
	4.	Основи доказової медицини	–	6	4	10	–
4.		Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	–	4	2	6	2
	2.	Математичне моделювання в медицині та фармації	–	4	2	6	2
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	–	4	4	8	4

		Розділи, рубрика та назва курсів		Кількість навчальних годин			
				лекц	прак	сем	всього
5.		Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	4	4	8	4
7.		Основи кібернетики	2	6	4	12	2
3.		Моделювання	–	4	2	6	2
4.		Основи теорії управління	2	2	2	6	–
8.		Медична кібернетика	2	6	4	12	2
2.		Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	2	6	–
6.		Математичне моделювання в медицині	–	4	2	6	2
11.		Основи синергетики	2	–	–	2	2
1.		Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах далеких від рівноваги	2	–	–	2	2
		Контроль знань	–	–	4	4	–
		Загалом	8	34	36	78	12

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (очна вечірня форма навчання)
«Математичне моделювання в медицині та біології»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	–	–	–	–	4
2.		Науково-інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Автоматизація науково-інформаційних процесів	–	–	–	4	
2.		Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	4	2	8	2
	3.	Закони розподілу випадкових величин	–	2	2	4	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	–
	5.	Елементи формальної логіки	2	–	–	2	2
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	–	8	10	18	6
	2.	Методи збору та оброблення медико-статистичної інформації	–	2	4	6	2
	3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	2	2	4	2
	4.	Основи доказової медицини	–	4	4	8	2
4.		Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	–	4	2	6	2
	2.	Математичне моделювання в медицині та фармації	–	4	2	6	2
5.		Основи обчислювальної техніки та програмування	–	4	4	8	4
	5.	Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	4	4	8	4
7.		Основи кібернетики	–	4	2	6	6
	3.	Моделювання	–	2	–	2	4
	4.	Основи теорії управління	–	2	2	4	2
8.		Медична кібернетика	2	4	4	10	4
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	2	6	2
	6.	Математичне моделювання в медицині	–	2	2	4	2
11.		Основи синергетики	–	–	–	–	2
	1.	Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах далеких від рівноваги	–	–	–	–	2

	Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
		лекц	прак	сем	всього	
	Контроль знань	–	–	4	4	–
	Загалом	4	28	28	60	30

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (заочна форма навчання)
«Математичне моделювання в медицині та біології»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основні напрями організації та проведення математичного моделювання в медицині та біології. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

	Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
		аудиторні				сам. роб.
		лекц	прак	сем	всього	
1.	Інформатика як фундаментальна природознавча наука	–	–	–	–	6
2.	Науково–інформаційна діяльність та автоматизовані інформаційні системи:					
	Автоматизація науково–інформаційних процесів	–	–	–	–	6
2.	Елементи математичних засобів інформатики та кібернетики	2	2	–	4	10
3.	Закони розподілу випадкових величин	–	–	–	–	4
4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	2
5.	Елементи формальної логіки	2	–	–	2	4
3.	Статистичні методи оброблення медичної інформації	–	2	4	6	16
2.	Методи збору та оброблення медико–статистичної інформації	–	–	2	2	4
3.	Прикладне програмне забезпечення для статистичного оброблення даних	–	2	–	2	6
4.	Основи доказової медицини	–	–	2	2	6

			Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
				лекц	прак	сем	всього	
4.			Спеціальні математичні методи аналізу медичної інформації	–	2	2	4	4
	2.		Математичне моделювання в медицині та фармації	–	2	2	4	4
5.			Основи обчислювальної техніки та програмування	–	2	2	4	4
	5.		Склад та структура програмного забезпечення комп'ютерів	–	2	2	4	4
7.			Основи кібернетики	–	–	2	2	8
	3.		Моделювання	–	–	–	–	4
	4.		Основи теорії управління	–	–	2	2	4
8.			Медична кібернетика	2	2	2	6	8
	2.		Кібернетична діагностика захворювань і станів	2	2	–	4	4
	6.		Математичне моделювання в медицині	–	–	2	2	4
11.			Основи синергетики	–	–	–	–	4
	1.		Синергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах далеких від рівноваги	–	–	–	–	4
			Контроль знань	–	–	4	4	–
			Загалом	4	10	16	30	60

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (очна денна форма навчання)
«Доказова медицина»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основи доказової медицини. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	2	–	–	2	2
2.		Елементи математичних основ інформатики та кібернетики	–	2	4	6	–
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	–	–	2	2	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	–
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	2	2	–
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	6	24	18	48	6
	4.	Основи доказової медицини:	6	24	18	48	6
		Основні положення доказової медицини					
		Принципи доказової медицини					
		Тенденції розвитку доказової медицини в світі					
		Принципи співставлення доказів (метааналіз)					
		Основні положення метааналізу					
		Переваги і проблеми метааналізу					
		Різновиди метааналізу					
		Рандомізація в клінічних дослідженнях					
		Багатоцентрові дослідження					
		Принципи проведення досліджень із оцінювання ефективності лікування					
		Принципи Кокранівського співробітництва					

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Методи пошуку літератури. Складання систематичних оглядів					
		Кокранівська електронна бібліотека. Принципи роботи з інформацією з Кокранівської бази даних систематичних оглядів					
		Клінічні рекомендації					
		Методологія прийняття оптимальних рішень в охороні здоров'я					
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	–	2	–	2	–
	4.	Технології Інтернет – основа глобального інформаційного простору	–	2	–	2	–
8.		Медична кібернетика	–	–	2	2	–
	2.	Кібернетична діагностика захворювань і станів	–	–	2	2	–
14.		Інформатизація охорони здоров'я	–	2	2	4	–
	2.	Інформатизація практичної медицини	–	–	2	2	–
	3.	Автоматизовані робочі місця (АРМ)	–	2	–	2	–
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	2	2	2	6	2
	1.	Логічні основи прийняття рішень	–	–	2	2	–
	2.	Експертні оцінки	2	2	–	4	2
18.		Сучасні інформаційні технології у медичній освіті	–	2	2	4	2
	1.	Основні визначення і поняття	–	–	2	2	–
	5.	Експертні системи (ЕС)	–	2	–	2	2
		Контроль знань	–	–	4	4	–
		Загалом	10	34	34	78	12

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (очна вечірня форма навчання)
«Доказова медицина»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основи доказової медицини. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	–	–	2	2	4
2.		Елементи математичних основ інформатики та кібернетики	–	2	2	4	2
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	–	–	2	2	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	–
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	–	–	2
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	22	12	38	18
	4.	Основи доказової медицини:	4	22	12	38	18
		Основні положення доказової медицини					
		Принципи доказової медицини					
		Тенденції розвитку доказової медицини в світі					
		Принципи співставлення доказів (метааналіз)					
		Основні положення метааналізу					
		Переваги і проблеми метааналізу					
		Різновиди метааналізу					
		Рандомізація в клінічних дослідженнях					
		Багатоцентрові дослідження					
		Принципи проведення досліджень із оцінювання ефективності лікування					
		Принципи Кокранівського співробітництва					
		Методи пошуку літератури. Складання систематичних оглядів					

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Кокранівська електронна бібліотека. Принципи роботи					
		з інформацією з Кокранівської бази даних систематичних оглядів					
		Клінічні рекомендації					
		Методологія прийняття оптимальних рішень в охороні здоров'я					
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	–	2	–	2	2
	4.	Технології Інтернет – основа глобаль- ного інформаційного простору	–	2	–	2	2
8.		Медична кібернетика	–	–	2	2	–
	2.	Кібернетична діагностика захворю- вань і станів	–	–	2	2	–
14.		Інформатизація охорони здоров'я	–	2	2	4	–
	2.	Інформатизація практичної медицини	–	–	2	2	–
	3.	Автоматизовані робочі місця (АРМ)	–	2	–	2	–
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	–	–	2	6	2
	1.	Логічні основи прийняття рішень	–	–	2	2	–
	2.	Експертні оцінки	–	–	–	4	2
18.		Сучасні інформаційні технології у ме- дичній освіті	–	–	2	4	2
	1.	Основні визначення і поняття	–	–	2	2	–
	5.	Експертні системи (ЕС)	–	–	–	2	2
		Контроль знань	–	–	4	4	–
		Загалом	4	28	28	60	30

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

вибіркової навчальної дисципліни (заочна форма навчання)
«Доказова медицина»
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Мета циклу:

Викласти основи доказової медицини. Надати здобувачу вищої освіти ступеня доктора філософії необхідні навички роботи від складання плану, збору та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень.

Загальна тривалість навчання на циклі: 0.6 міс. (3 кредити, 90 год.).

За спеціальностями: 091 Біологія, 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 225 Медична та психологічна реабілітація, 226 Фармація.

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				сам. роб.
			аудиторні				
			лекц	прак	сем	всього	
1.		Інформатика як фундаментальна природознавча наука	–	–	–	–	6
2.		Елементи математичних основ інформатики та кібернетики	–	2	–	2	6
	2.	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей	–	–	–	–	–
	4.	Прикладні аспекти теорії ймовірностей	–	2	–	2	–
	6.	Елементи теорії інформації	–	–	–	–	6
3.		Статистичні методи оброблення медичної інформації	4	6	6	16	30
	4.	Основи доказової медицини:	4	6	6	16	30
		Основні положення доказової медицини					
		Принципи доказової медицини					
		Тенденції розвитку доказової медицини в світі					
		Принципи співставлення доказів (метааналіз)					
		Основні положення метааналізу					
		Переваги і проблеми метааналізу					
		Різновиди метааналізу					
		Рандомізація в клінічних дослідженнях					
		Багатоцентрові дослідження					
		Принципи проведення досліджень із оцінювання ефективності лікування					
		Принципи Кокранівського співробітництва					
		Методи пошуку літератури. Складання систематичних оглядів					

		Розділи, рубрика та назва курсів	Кількість навчальних годин				
			лекц	прак	сем	всього	
		Кокранівська електронна бібліотека. Принципи роботи					
		з інформацією з Кокранівської бази даних систематичних оглядів					
		Клінічні рекомендації					
		Методологія прийняття оптимальних рішень в охороні здоров'я					
6.		Сучасні інформаційні технології в охороні здоров'я	–	2	–	2	4
	4.	Технології Інтернет – основа глобаль- ного інформаційного простору	–	2	–	2	4
8.		Медична кібернетика	–	–	2	2	2
	2.	Кібернетична діагностика захворю- вань і станів	–	–	2	2	2
14.		Інформатизація охорони здоров'я	–	2	–	2	4
	2.	Інформатизація практичної медицини	–	–	–	–	2
	3.	Автоматизовані робочі місця (АРМ)	–	2	–	2	2
15.		Чисельні методи прийняття рішень у складних ситуаціях	–	–	–	–	4
	1.	Логічні основи прийняття рішень	–	–	–	–	2
	2.	Експертні оцінки	–	–	–	–	2
18.		Сучасні інформаційні технології у ме- дичній освіті	–	–	2	2	4
	1.	Основні визначення і поняття	–	–	–	–	2
	5.	Експертні системи (ЕС)	–	–	2	2	2
		Контроль знань	–	–	4	4	–
		Загалом	4	12	14	30	60

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ ЖУРНАЛУ «МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА ТА ІНЖЕНЕРІЯ»

Програмними цілями науково-практичного журналу «Медична інформатика та інженерія» є інформування працівників галузі охорони здоров'я України, науковців, науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів, співробітників науково-дослідних інститутів медичного, фармацевтичного та біологічного профілів, громадськості про результати фундаментальних і прикладних досліджень із біомедичної інформатики та інженерії, про сучасні тенденції та процеси інформатизації, що відбуваються в галузі охорони здоров'я України.

Журнал «Медична інформатика та інженерія» приймає до публікації статті, короткі повідомлення, листи до Редакції, що містять оригінальні матеріали досліджень з таких тем:

1. Інформатизація системи охорони здоров'я. Тенденції розвитку медичної і біологічної інформатики та інженерії.
2. Медичні інформаційні, експертні та інтелектуальні системи.
3. Інформаційні технології системних досліджень у медицині та біології.
4. Проблеми управління в медичних і біологічних системах.
5. Оптимізація управління процесами профілактики, діагностики, лікування та реабілітації.
6. Телемедичні технології.
7. Математичне моделювання в медицині, фармації та біології.
8. Доказова медицина.
9. Медична інженерія та електроніка.
10. Інформаційні технології отримання, збереження, передавання та аналізу медичної та біологічної інформації.
11. Отримання й аналіз медичних і біологічних зображень і сигналів.
12. Комп'ютерна діагностика захворювань і комп'ютерне прогнозування перебігу та наслідків патологічного процесу.
13. Розроблення та застосування біометричних методів.
14. Структуризація знань, бази знань, організація пошуку, оброблення та розповсюдження знань.
15. Сучасні інформаційні технології в медичній і біологічній освіті. Засоби самоосвіти.
16. Теорія та практика дистанційної освіти.
17. Проблеми побудови «суспільства знань».
18. Інформатика, суспільство та національна безпека.

За рішенням редакційної колегії до друку також можуть прийматися огляди з актуальних питань медичної інформатики та інженерії, описи перспективних наукових досліджень, рецензії, довідкові, інформаційні та навчально-методичні матеріали, оголошення щодо наукових заходів і повідомлення рекламного змісту.

Рішення щодо публікації приймається редакційною колегією на підставі результатів рецензування статей. Редакція не бере на себе зобов'язань щодо роз'яснення причин відмови від публікації статті. Надіслані до редакції матеріали авторам не повертаються. Рукописи мають представляти матеріали, що не були опубліковані раніше та не були подані до інших видань.

Веб-сторінка журналу на порталі Наукова періодика України, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського:

http://www.nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=PREF=&S21COLORTERMS=0&S21STR=Mii

Включення до переліку наукових фахових видань України наказ МОН України від 21.12.2015 № 1328 (медичні та біологічні науки); до переліку фахових видань ВАК України: постанова Президії ВАК України від 27.05.2009 № 1-05/2 (медичні науки); постанова Президії ВАК України від 10.11.2010 № 3-05/7 (біологічні науки).

Журнал включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Ulrichs Web, Directory of Open Access Journals, Google Scholar.

Web-site: <http://www.tdmu.edu.ua>, <http://inmeds.com.ua/periodics/mii/>.

Журнал видається на платформі Open Journal System із можливістю крос-реферування за умови правильного оформлення статей.

ВИМОГИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ РУКОПISУ

Відповідно до наказу МОНмолодьспорту України від 17.10.2012 № 1111 із 01 січня 2013 року до вимог внесено зміни.

До розгляду приймаються рукописи українською, російською чи англійською мовами. Обсяг оригінальної статті, включаючи таблиці, рисунки, список літератури, анотації, не повинен перевищувати 8 сторінок, обсяг проблемної статті, огляду літератури, лекції – 12 сторінок, короткого повідомлення, рецензії тощо – до 5 сторінок.

До рукопису необхідно додати такі матеріали, що надсилаються у форматі *.pdf, відскановані з роздільною здатністю не менше 150 dpi: 1) супровідний лист від керівника закладу (підрозділу), в якому виконувалася робота з рекомендацією до друку; 2) експертний висновок, завірений печаткою, щодо можливості відкритої публікації матеріалів дослідження; 3) незалежну рецензію на роботу; 4) узгодження про відсутність конфлікту інтересів. Рукописи приймаються до журналу тільки через систему електронної реєстрації публікацій на порталі: <http://pub.inmeds.com.ua>.

За відсутністю експертного висновку всю відповідальність за подану інформацію несуть автори. Всі автори мають поставити підписи на першій сторінці статті. Вартість видавницьких послуг відшкодовують автори.

Статті, що містять оригінальні матеріали досліджень, мають бути структуровані відповідно до вимог п. 3 постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 № 7-05/1, оформлені з урахуванням рекомендацій ВАК України щодо публікації матеріалів дисертацій і з дотриманням основних вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Усі одиниці фізичних величин слід наводити відповідно до Міжнародної системи одиниць (СІ) згідно вимог групи стандартів ДСТУ 3651-97 «Одиниці фізичних величин»; у разі обґрунтованого використання несистемних одиниць вимірювання слід представити приклад їх переведення в систему СІ. Медична термінологія має відповідати Міжнародній класифікації хвороб (МКХ-10). Назви фірм, приладів, реактивів і препаратів наводити в оригінальній транскрипції.

Прізвища авторів повинні бути транслітеровані або вказані так само, як у раніше опублікованих статтях у зарубіжних журналах.

На початку статті зазначаються:

УДК – у верхньому лівому куті.

Українською, англійською, російською мовами:

- назва статті (по центру, жирно, кегль – 16). У назві статті не допускається використання скорочень;
- ініціали та прізвище (-а) автора(-ів) (по центру);
- повна назва установи;
- **анотація** (українською та російською мовами): до 200 слів;
- **ключові слова**: до восьми слів.

Розширений структурований реферат статті англійською мовою до 500 слів, що містить такі розділи: вступ (Background), матеріали і методи (Materials and methods), результати (Results), висновки (Conclusions).

Основна частина статті містить такі розділи: **Вступ** (постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз останніх опублікованих досліджень, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, виділення невирішеної частини загальної проблеми, якій присвячена означена робота). **Мета дослідження. Матеріали та методи дослідження** (викладається об'єкт дослідження та методи, опис яких повинен бути достатнім для розуміння їх доцільності та можливості відтворення). **Результати та їх обговорення** (викладається основний матеріал дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів). **Висновки** з даного дослідження та перспективи подальших шляхів до розв'язання проблеми.

Весь текст повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, шрифт Times New Roman, кегль – 14, з одного боку листа на білому папері формату А4 (1800-2000 друкованих знаків на сторінці). Поля: зліва – 3 см, справа – 1,5 см, зверху та знизу – 2,5 см. Текст набирати в одну колонку. Прийнятні формати текстового файлу: MS Word (rtf, doc, docx).

Підзаголовки повинні бути надруковані прописними літерами, жирно.

Рівняння необхідно друкувати у редакторі формул MS Equation Editor, що входить до складу текстового редактора MS Word.

Посилання на літературу в тексті подаються в квадратних скобках. Література формується за алфавітом. Для оформлення посилань слід використовувати національний стандарт ДСТУ. ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Рисунки – шириною до 8 см або до 16 см кожен подаються на окремому аркуші. На зворотній стороні вказати номер рисунка, прізвище першого автора та підпис до рисунка (скорочено) та відмітки «Верх», «Низ». Усі рисунки повинні бути пронумеровані в порядку їх появи в тексті. Товщина осі на графіках повинна складати 0,5 pt, товщина кривої – 1,0 pt. Одиниці виміру на осях графіків повинні бути позначені після коми (не в круглих дужках). Рисунки повинні бути якісні, розміри підписів до осей та шкали – 10 pt при вказаних вище розмірах рисунка. Прийнятні графічні формати для рисунків: TIF, JPEG. Рисунки створені за допомогою програмного забезпечення для математичних і статистичних обчислень, повинні бути перетворені до одного з цих форматів.

Ілюстрації приймаються до друку тільки високоякісні. Підписи та символи повинні бути вдруковані. При скануванні слід забезпечити роздільну здатність зображення 300 dpi. Пріоритетним є надсилання оригіналів ілюстрацій. Невеликі за об'ємом ілюстрації можна розміщувати по ходу тексту статті.

Фотографії повинні надаватися у вигляді оригінальних контрастних відбитків. У підписах до мікрофотографій вказувати збільшення і метод фарбування матеріалу. Не приймаються до друку негативи, слайди.

Таблиці повинні бути представлені на окремих аркушах. Таблиці повинні мати короткі заголовки і власну нумерацію. Відтворення одного і того ж матеріалу у вигляді таблиць і рисунків не допускається.

Діаграми, графіки бажано створювати у Microsoft Excel.

Підписи до рисунків і таблиць повинні бути надруковані в рукопису після списку літератури на окремому аркуші.

Інформація про авторів – подається на окремому аркуші та містить такі відомості про кожного автора: прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, службова адреса, телефон, факс і електронна пошта. Прізвище автора, з яким слід вести листування, має бути підкреслено.

Збір та оброблення персональних даних здійснюються відповідно до вимог Закону України «Про захист персональних даних».

Інформація про конфлікт інтересів. Автори повинні розкрити потенційні та явні конфлікти інтересів, пов'язані з рукописом. Конфліктом інтересів може вважатися будь-яка ситуація (фінансові відносини, служба або робота в установах, що мають фінансовий або політичний інтерес до опублікованих матеріалів, посадові обов'язки тощо). Здатна вплинути на автора рукопису та призвести до приховування, спотворення даних або зміни їх трактування. Наявність конфлікту інтересів у одного або декількох авторів не є приводом для відмови в публікації статті. Виявлене редакцією приховування потенційних і явних конфліктів інтересів із боку авторів може стати причиною відмови у розгляді та публікації рукопису.

У зв'язку з відмінністю національних стандартів оформлення літератури та вимог міжнародних баз необхідно оформляти два списки літератури. Другий список літератури – References слід наводити після першого, наданого відповідно до національного стандарту. Роботи українською/російською мовами повинні бути транслітеровані відповідно до постанови КМУ «Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею» від 27 січня 2010 № 55 зі змінами. Виконані іншими мовами роботи, на які є посилання, повинні бути транслітеровані на англійську відповідно до системи British Standards Institution (BSI). Після транслітерованої назви роботи у квадратних дужках повинен бути переклад назви англійською. Назва наукового журналу в транслітерованому списку літератури має збігатися з транслітерованою назвою журналу, що зареєстровано за його включення до міжнародних баз даних. Роботи у списку, наданому латиницею, повинні бути представлені відповідно до вимог APA 6th (American Psychological Association, 6th Edition).

Статті, оформлені без дотримання вищенаведених вимог, не реєструються. У першу чергу друкуються статті передплатників журналу, а також матеріали, що замовлено редакцією.

Редакція залишає за собою право виправляти термінологічні та стилістичні помилки; за погодженням авторів усувати зайві ілюстрації та скорочувати текст.

Рукописи направляти за адресою:

вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика,

редакція журналу «Медична інформатика та інженерія» (кафедра медичної інформатики).

Електронна пошта: mijournal@nmapo.edu.ua, k-minf05@nmapo.edu.ua.

Публікація статей платна. Для очних аспірантів знижка 50 %. Оплата здійснюється після отримання повідомлення про позитивне рішення щодо публікації статті. Квитанції про оплату надсилати на адресу редакції.

