

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра біофізики інформатики і медичної апаратури

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи
д.мед.н., професор Світлана Котюжинська
«01» вересня 2022 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Медична інформатика та математична статистика»**

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 222 «Медицина»

Програма вивчення навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика» складена на підставі освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти з підготовки докторів філософії зі спеціальності 222 «Медицина» ОНМедУ, затвердженою Вченою Радою ОН-МедУ від “23” серпня 2022 року (протокол № 9).

Розробники:

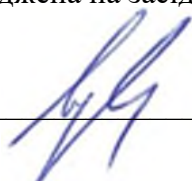
Леонід Годлевський, д.мед.н., професор, завідуючий кафедри

Олександр Мандель, к.ф.-м.н., доцент, завуч кафедри

Сергій Марченко, магістр, старший викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Завідувач кафедри



Протокол № 14 від “27” серпня 2022 р.

Леонід Годлевський

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП «Медицина»



Валерія Марічереда

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з медико-біологічних дисципліни ОНМедУ

Протокол № 6 від “30” червня 2022 р.

Голова предметної циклової методичної комісії з медико-біологічних дисципліни

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Завідувач кафедри



Протокол № 1 від “30” серпня 2022 р.

Леонід Годлевський

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Програма навчальної дисципліни стосується здійснення аналізу захворюваності, ведення медичної документації, статистичну обробку медичної та соціальної інформації з використанням стандартних процедур, включаючи сучасні комп'ютерні інформаційні технології.

Програма навчальної дисципліни визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг, необхідний для здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії, перелік загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання, та вимоги до контролю якості вищої освіти.

Навчальна дисципліна «Медична інформатика та математична статистика» складається з 3 кредитів ЄКТС (90 годин): усього 40 аудиторних годин та 50 годин для самостійної роботи.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика» є засоби комп'ютерної техніки, програмне забезпечення персональних комп'ютерів, сучасні технології та статистичні методи опрацювання медико-біологічної інформації.

Міждисциплінарні зв'язки: базуються на вивченні здобувачами таких навчальних дисциплін: медична та біологічна фізика, вища математика, медична біологія, морфологічних дисциплін, інтегрується з цими дисциплінами та формує вміння застосовувати знання в процесі подальшого навчання та у професійній діяльності.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика»

1.1 Метою вибіркової навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика» є формування умінь застосовувати знання з медичної інформатики в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності, а також здійснювати статистичну обробку медичної та соціальної інформації з використанням сучасних методик та інф

1.2 Основними завданнями вибіркової навчальної дисципліни є:

1) надання здобувачам ступеня доктора філософії знань щодо сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та тенденцій щодо їхнього розвитку;

2) надання здобувачам ступеня доктора філософії знань про принципи побудови інформаційних та статистико-математичних моделей медико-біологічних та соціальних систем;

3) надання здобувачам ступеня доктора філософії знань щодо методів пошуку, збереження, опрацювання та передавання медико-біологічних даних, освоєння основних принципів формалізації і алгоритмізації медичних задач.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти).

Згідно з вимогами освітньо-наукових програм спеціальностей, дисципліна забезпечує набуття аспірантами компетентностей:

- *інтегральна:*

здатність розв'язувати комплексні проблеми, проводити незалежне оригінальне наукове дослідження та здійснювати педагогічну, професійну, дослідницьку та інноваційну діяльність.

- *загальні (ЗК): ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК7*

ЗК1. Здатність до вдосконалення та розвитку власного інтелектуального та загальнокультурного рівню.

ЗК2. Вміння працювати автономно, з дотриманням дослідницької етики, академічної доброчесності та авторського права.

ЗК3. Навички до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність до спілкування і роботи у професійному середовищі та з представниками інших професій у національному та міжнародному контексті.

ЗК5. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність генерувати нові ідеї.

ЗК7. Вміння планувати та управляти часом.

- *спеціальні (фахові, предметні, СК): СК1, СК2, СК5, СК6, СК7, СК9*

СК1. Глибокі знання і систематичне розуміння предметної області за напрямом та тематикою наукових досліджень у галузі медицини та фармації майбутньої професійної діяльності у сфері вищої фармацевтичної освіти.

СК2. Здатність до визначення потреби у додаткових знаннях за напрямком наукових досліджень, формулювати дослідницькі питання, генерувати наукові гіпотези.

СК5. Володіння сучасними методами наукового дослідження.

СК6. Здатність проводити коректний аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження.

СК7. Здатність інтерпретувати можливості та обмеження дослідження, його роль у суспільстві.

СК9. Оприлюднення результатів наукових досліджень в усній і письмовій формах відповідно до національних та міжнародних стандартів.

Результати навчання (ПРН): ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН5, ПРН8, ПРН10, ПРН12, ПРН13, ПРН16, ПРН17

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.

ПРН1. Застосовувати науково-професійні знання; формулювати ідеї, концепції з метою використання в роботі освітнього та наукового спрямування.

ПРН2. Демонструвати знання методології дослідження в цілому і методів певної сфери наукових інтересів, зокрема.

ПРН3. Інтерпретувати та аналізувати інформацію, коректно оцінювати нові й складні явища та проблеми з науковою точністю критично, самостійно і творчо.

ПРН4. Виявляти невирішені проблеми у предметній області медицини та визначати шляхи їх вирішення

ПРН5. Формулювати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження.

ПРН8. Виконувати та вдосконалювати сучасні методики дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності.

ПРН10. Використовувати результати наукових досліджень в медичній та фармацевтичній практиці, освітньому процесі та суспільстві.

ПРН12. Представляти результати наукових досліджень в усній і письмовій формах у науковому співтоваристві і суспільстві в цілому, відповідно до національних та міжнародних стандартів.

ПРН13. Управляти роботою колективу студентів, колег, міждисциплінарної команди.

ПРН16. Використовувати етичні принципи в роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами, дотримуватися наукової етики.

ПРН17. Демонструвати академічну доброчесність та діяти відповідально щодо достовірності отриманих наукових результатів.

Результати навчання для дисципліни.

Аспірант (здобувач) має знати:

- основні поняття і терміни медичної інформатики;
- роль інформації, комунікації, комп'ютерних технологій та статистичних методів в медицині;
- особливості застосування прикладного програмного забезпечення для обробки медичних даних та медичної інформації;
- основні принципи телемедицина;
- принципи класифікації та кодування медико-біологічної інформації;
- методи обробки та аналізу медичних зображень;
- типи інформаційних та госпітальних систем в галузі охорони здоров'я;
- принципи побудови і функціонування систем підтримки прийняття рішень в медицині;
- принципи застосування статистичних методів при обробці результатів медико-біологічних досліджень;
- основні закони розподілу дискретних випадкових величин;
- основні характеристики законів розподілу випадкових величин;
- способи задання закону розподілу для дискретних випадкових величин;
- основні закони розподілу неперервних випадкових величин;
- методи оцінювання закону розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;
- точкові методи оцінювання характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;
- інтервальне оцінювання характеристик розподілу досліджуваної ознаки за даними вибірки;
- методологію статистичної перевірки гіпотез;
- однофакторний дисперсійний аналіз впливу факторів на досліджувану ознаку;
- основи лінійного кореляційного аналізу;
- числові характеристики кореляції між ознаками системи;

- основи регресійного аналізу;

Аспірант (здобувач) має вміти:

- демонструвати навички використання СУБД при обробці медико-біологічних даних;
- демонструвати навички використання статистичних функцій та критеріїв для аналізу медико-біологічних даних;
- інтерпретувати основні формальні моделі представлення медичних знань;
- інтерпретувати основні поняття математичної логіки;
- демонструвати вміння представляти умови медико-біологічних задач у формальному вигляді;
- інтерпретувати використання доказів у прийнятті медичних рішень.
- демонструвати навички роботи з електронними медичними картками;
- демонструвати вміння використовувати інформаційні ресурси для пошуку медичної інформації;
- трактувати етичні та правові принципи управління медико-біологічною інформацією.
- визначати і аналізувати емпіричну функцію щільності розподілу досліджуваної ознаки;
- визначати і аналізувати емпіричну функцію розподілу досліджуваної ознаки;
- визначати точкові та інтервальні оцінки характеристик розподілу досліджуваної ознаки;
- розрахувати і аналізувати кореляцію між ознаками системи;
- оцінювати параметри моделі функції регресії;
- аналізувати істотність впливу фактора на зміну закону розподілу та характеристик розподілу досліджуваної ознаки.

Досягнення цих цілей дозволить спеціалістам оволодіти математичними знаннями та вміннями, які необхідні для професіонала своєї справи, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

2. Структура вибіркової навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика»

2.1. Тематичний план лекцій

№ з.п.	Тема	Години
1.	Основні поняття медичної інформатики. Новітні інформаційні технології в медицині.	2
2.	Основи статистичних методів обробки медико-біологічних даних.	2
	РАЗОМ	4

2.2. Тематичний план семінарських занять

№ з.п.	Тема	Години
1.	Вступ, зміст та структура курсу медичної інформатики та математичної статистики. Передача інформації. Мережеві технології. Основи телемедицини.	2

2.	Комп'ютерні дані: типи даних, обробка та управління.	2
3.	Кодування та класифікація. Аналіз біосигналів. Методи обробки біосигналів. Візуалізація медико-біологічних даних. Обробка та аналіз медичних зображень.	2
4.	Методи біостатистики.	2
5.	Методи підтримки прийняття рішень. Стратегії отримання медичних знань.	2
6.	Формалізація та алгоритмізація медичних задач.	2
7.	Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань.	2
8.	Доказова медицина.	2
9.	Типи інформаційних систем в галузі охорони здоров'я. Госпітальні інформаційні системи та їх розвиток.	2
10.	Клінічні системи підтримки прийняття рішень. Засоби прогнозування. Моделювання системи підтримки прийняття рішень.	2
11.	Індивідуальні медичні картки. Структуризація змісту електронних медичних карток (ЕМК).	2
12.	Етичні та правові принципи управління інформацією в системі охорони здоров'я. Інформаційні ресурси системи охорони здоров'я.	2
13.	Функції розподілу та щільності розподілу випадкової величини. Основні закони розподілу випадкових величин. Закони розподілу статистик вибірки	2
14.	Аналіз варіаційних рядів	2
15.	Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки. Алгоритми статистичної перевірки гіпотез	2
16.	Дослідження впливу фактора на зміщення центру розподілу ознаки. Статистична перевірка гіпотез про рівність дисперсій та центрів розподілу двох сукупностей.	2
17.	Кореляційний аналіз. Моделювання рівнянь регресії	2
18.	Однофакторний дисперсійний аналіз. Підсумкове заняття (диференційний залік).	2
	<i>Разом</i>	36

2.3. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п № п / п	Тема	Години
1.	Сучасні тенденції розвитку комп'ютерних і мережевих технологій, як загального, так і медичного призначення.	4
2.	Функції різних елементів комп'ютерних мереж. Сучасний стан телекомунікації в Україні.	4
3.	Можливості та сучасний стан застосування телемедицини.	4
4.	Медичні інформаційні системи, засоби їх охорони.	4
5.	Сучасна архітектура підтримки прийняття рішень та стратегії отримання медичних знань.	4
6.	Створення та використання баз даних в медицині.	2
7.	Розробка баз знань ЕС.	4
8.	Закони розподілу випадкових величин	4
9.	Принципи застосування статистичних критеріїв для обробки медико-біологічних даних.	4
10.	Перевірка статистичних гіпотез про параметри розподілу нормальних сукупностей	4

11.	Елементи кореляційного та дисперсійного аналізу.	4
12.	Застосування кореляційного та дисперсійного аналізу до аналізу медико-біологічної інформації.	4
13.	Моделювання криволінійної залежності ознак від факторів	4
	<i>Разом</i>	50

3. Методи навчання

Викладання вибіркової навчальної дисципліни «Медична інформатика та математична статистика» на *практичних заняттях* забезпечується методичними розробками для кожного практичного заняття, наочними засобами навчання для кожного заняття (презентації, відеолекції), інформаційним ресурсом кафедри, структурованими алгоритмами контролю вмінь.

Самостійна робота при вивченні вибіркової навчальної дисципліни забезпечується методичними розробками з самостійної роботи, наочними засобами навчання (відеолекції, презентації), інформаційним ресурсом кафедри, тематикою самостійних робіт, структурованими алгоритмами контролю вмінь.

Підсумковий контроль не проводиться, вивчення дисципліни завершується диференційним заліком на останньому практичному занятті.

4. Методи контролю:

- тести вхідного та заключного контролю рівня знань за темою практичного заняття;
- усна відповідь на питання за матеріалом поточної теми;
- розв'язання типових і нетипових клінічних ситуаційних задач;
- контроль практичних навичок;
- підсумковий диференційний залік.

5. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль. Оцінювання успішності вивчення тем дисципліни виконується за традиційною 4-х бальною шкалою. Наприкінці вивчення дисципліни поточна успішність розраховується як середній поточний бал, тобто середнє арифметичне всіх отриманих аспірантом оцінок за традиційною шкалою, округлене до цілого числа.

Підсумковий контроль. Вивчення навчальної дисципліни завершується заліком. Залік отримують аспіранти (пошукувачі), які не мають пропусків лекцій і практичних занять або відпрацювали пропущені аудиторні заняття і мають середній бал не менше, ніж 3,00.

6. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують аспіранти

Наприкінці вивчення дисципліни поточна успішність розраховується як середній поточний бал, тобто середнє арифметичне всіх отриманих аспірантом оцінок за традиційною шкалою, округлене до двох знаків після коми.

До підсумкового контролю (диференційного заліку) аспірант (пошукувач)

допускаються лише при відсутності академічної заборгованості і середньому балу за поточну навчальну діяльність не менше 3,00.

Оцінка за дисципліну є середнім арифметичним двох:

- 1) середній поточний бал як середнє арифметичне всіх поточних оцінок;
- 2) традиційна оцінка, отримана під час диференційного заліку.

Отриманий середній бал за дисципліну конвертується в оцінку за 200-бальною шкалою шляхом помноження середнього арифметичного на 40.

Шкала оцінювання рівня опанування дисципліни

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
185 - 200	Відмінно	5
151 - 184	Добре	4
120 – 150	Задовільно	3
<120	Незадовільно	2

6-А. Рекомендована література (базова) з питань медичної інформатики:

1. Булах І.Є., Лях Ю.Є., Марценюк В.П., Хаїмзон І.І. Медична інформатика. Підручник для студентів ВМ(Ф)НЗ III-IV р.а. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2012. – 308 с.
2. Годлевський Л.С., Баязітов М.Р., Мандель О.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Телемедичні технології в системі охорони здоров'я. Одеса-2020 (електронний ресурс, 370 сторінок) <https://info.odmu.edu.ua/chair/biophysics/fileinfo/12/106634>
3. Годлевський Л.С., Мандель О.В., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. Розширена термінологія з курсу медичної інформатики. Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс).- Одеса- 2020.- 57 с.
4. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
5. Медична інформатика : підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред.. В. Г. Книгавко. – Харків : ХНМУ, 2015. – 288 с.
6. Медицинская информатика : учебник для студентов 2-го курса мед. вузов : в 2 ч. / под ред. В. Г. Книгавко. – Харьков : ХНМУ, 2016. – Ч. 1. – 150 с. – Ч. 2. – 197 с.
7. Lubliner David J. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health / David J. Lubliner // Auerbach Publications. – 2015. – 434 p.
8. Nanette V. Health Information Management Technology: An Applied Approach / V. Nanette // American Health Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
9. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

Допоміжна:

1. Автоматизована лапароскопічна діагностика стану печінки / А.В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський і співаавт. // Досягнення біології та медицини. - 2016. - № 2. - С. 34-38.
2. Інформаційно-технічна система автоматизованої лапароскопічної діагностики/ А.В.Ляшенко, М.Р.Баязітов, Л.С.Годлевський і співаавт. // Радіоелектроніка, інформатика, управління.- 2016.- № 4.- С. 90-96.
3. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання/ Баязітов Д. М.і співаавт.// Клінічна хірургія.- 2017.- №8 (904).- С.21-23.
4. Бузиновський А.Б. Ефективність рішень в лапароскопічній хірургії залежно від методів їх прийняття// Досягнення біології і медицини.- 2017.- №1 (29).- С.57-62.
5. Медицинская информатика : учебник / И. Е. Булах, Ю. Е. Лях, В. П. Марценюк, И. И. Хаимзон. – Киев : ВСИ «Медицина», 2012. – 424 с.
6. Medical Informatics=Медична інформатика : підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаїмзон. – Київ : ВСИ «Медицина», 2012. – 368 с.
7. Медична інформатика в модулях : практикум / І. Є. Булах, Л. П. Войтенко, М.Р. Мруга та ін. ; за ред. І. Є. Булах. – Київ : Медицина, 2012. – 208 с.
8. Інформатика в таблицях і схемах: ПК і його складові, операційна система Windows, інтернет, основні та допоміжні пристрої, системне та прикладне програмне забезпечення, моделювання та програмування / Л. І. Білоусова, Н. В. Олефіренко. – Харків : Торсінг плюс, 2014. – 111 с.
9. снови інформатики. Microsoft Office 2013 (Word, PowerPoint на практиці) : навч. посібник / М. М. Дрінь, Н. В. Романенко ; М-во освіти і науки України, Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – Чернівці : Чернів. нац. ун-т, 2014. – 75 с.

10. Глинський Я. М. Інформатика : практикум з інформ. технологій / Я. М. Глинський. – Тернопіль : Підруч. і посіб., 2014. – 302 с.
11. Мінцер О.П. Інформатика та охорона здоров'я / О. П. Мінцер // Медична інформатика та інженерія. – 2010. – № 2. – С. 8–21
12. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / [С. М. Злепко та ін.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 187 с.
13. Журибеда О. Системи керування базами даних : посібник / О. Журибеда. – Київ : Перше вересня, 2017. – 163 с.
14. Обвінцев О. В. Інформатика та програмування : курс на основі Python: матеріали лекцій: навч. посіб. / О. В. Обвінцев ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Основа, 2017. – 247 с.
15. Інформаційні технології: проблеми та перспективи / [Н.Г. Аксак та ін.] ; за заг. ред. В. С. Пономаренка ; М-во освіти і науки України. – Харків : Рожко С. Г., 2017. – 446 с.
16. Устенко С. А. Мережні інформаційні технології : навч. посібник для вищ. навч. заклад. / С. А. Устенко, І. В. Устенко ; М-во освіти і науки України, Миколаїв. нац. ун-т ім. В.О. Сухомлинського. – Миколаїв : Швець В. М., 2016. – 321 с. 61
17. Симбірська Л. М. Інформаційні системи й технології : навч. посібник для самост. вивчення. / Л. М. Симбірська, Г. Д. Симбірський, А. І. Левтеров. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 129с.
18. Добрянський Д. О. Використання телемедицини у клінічній практиці : навч.-метод. посібник / Д. О. Добрянський, О. П. Мінцер, В. В. Краснов. – Київ : Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. – Ч. 2 (для викладача). – 94 с.
19. Готра О. З. Європейський стандарт комп'ютерної грамотності. Ч. 3. Інформація і комунікація. Пошук та передача інформації. Використання технології баз даних для обробки та аналізу інформації / О. З. Готра, Л. Б. Лотоцька, І. С. Собчук ; за ред. О.З.Готри. – Львів : ЛНМУ ім. Данила Галицького, 2007 – 102 с.
20. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних електронних сигналів : нав. посібник / В.
21. Вуйцік, З. Ю. Готра, О. З. Готра та ін. – Львів : Ліга-Прес, 2009. – 308 с.
22. Hebda T. L. . Handbook of Informatics for Nurses & Healthcare Professionals / T. L. Hebda, P. Czar // Kindle Edition. – 2012. – 5th Edition. – 624 p.

Інформаційні ресурси відкритого доступу:

1. Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine, 2011 // Електронний ресурс: <https://www.amazon.com/Biomedical-Informatics-Computer-Applications-Biomedicine/dp/0387289860>
2. Handbook of Medical Informatics / J. H. Editors, V. Bemmell, M. A. Musen // Електронний ресурс <http://www.mieur.nl/mihandbook>; <http://www.mihandbook.stanford.edu>
3. Mark A. Musen B. Handbook of Medical Informatics / Mark A. Musen B. // Електронний ресурс <ftp://46.101.84.92/pdf12/handbook-of-medical-informatics.pdf>
4. Handbook of Biomedical Informatics. Електронний ресурс: https://en.wikipedia.org/wiki/Book:Handbook_of_Biomedical_Informatics
5. Biomedical Informatics, 2014 / H. Edward, J. Shortliffe, J. Cimino // Електронний ресурс <http://www.rhc.ac.ir/Files/Download/pdf/nursingbooks/Biomedical%20Informatics%20Computer%20Applications%20in%20Health%20Care%20and%20Biomedicine2014%20-%20CD.pdf>

Професійні асоціації:

1. U.S. Office of the National Coordinator for Health IT: <http://www.healthcareitnews.com>
2. <http://www.ecdl.org/> (Офіційний сайт організації ECDL Foundation)

3. <https://support.office.com/uk-ua/> (Довідкові та навчальні матеріали пакету Microsoft Office)
4. <http://windows.microsoft.com/uk-ua/windows/help> (Довідкові та навчальні матеріали з роботи в операційній системі Microsoft Windows)
5. www.imia.org (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
6. www.mihandbook.stanford.edu (Медична інформатика, Стенфордський університет)
7. www.uacm.kharkov.ua (Українська асоціація "Комп'ютерна Медицина")
8. www.mednavigator.net (Медична пошукова система)
9. www.ncbi.nlm.nih.gov (Національна бібліотека медицини США)
10. www.medinfo.com.ua (Медична пошукова система України)
11. www.medico.ru (Медична пошукова система)

Періодичні видання:

1. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал – http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Mii/index.html
2. Клиническая информатика и телемедицина. Журнал Украинской ассоциации «Компьютерная медицина» – <http://uacm.kharkov.ua/rus/index.shtml?r-klininfo-ujournal.htm>
3. Journal of the American Medical Informatics Association: www.jamia.org
4. Journals in the Field Biomedical Informatics: Healthcare Informatics www.healthcare-informatics.com

Програмні продукти вільного доступу:

1. <https://listoffreeware.com/free-ecg-viewer-software-windows/> (Free ECG software)
2. <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-ready-made-tool-box-available-to-analyze-ECG-signal> <https://www.adinstruments.com/products/ecg-analysis> (Biosignal effective analysis)
3. <https://www.researchgate.net/post/Which-free-software-is-available-for-qualitative-ecg-brianmapping> (Analysis of EEG)
4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00710/full> (EMG/EEG analysis)
5. <https://scn.ucsd.edu/eeglab/index.php> (EEG-lab, on-line EEG analysis)
6. <https://opensource4lib.com/libs/eeg> (104 open projects for EEG analysis)
7. <https://archive.physionet.org/physiotools/other.shtml> (Free software for images analysis, recovery EEG from paper strips, and others)

6-Б. Рекомендована література (базова) з питань математичної статистики:

1. Антомонов М.Ю. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних. 2-е видання- Київ: МПЦ «Медінформ», 2018- 579 с.
2. Голубчиков М.В., Орлова Н.М., Кравчук Н.Г. Аудит медико-статистичної інформації в стаціонарах (лекція)// Практика управління закладом охорони здоров'я. – 2018. - №6. – С. 69-78.
3. Голубчиков М.В., Орлова Н.М. Медико-статистичний аналіз діяльності стаціонарів (лекція)// Практика управління закладом охорони здоров'я. – 2018. - № 7. – С.30-41.
4. Голубчиков М.В., Орлова Н.М., Белікова І.В. Актуальні проблеми та напрями

- реформування служби медстатистики (Лекція)// Практика управління медичним закладом 2018. - №11. – С.27-32.
5. Голубчиков М. В. Міжнародний досвід використання інтегральних показників для моніторингу та оцінки стану здоров'я населення (Лекція)/ М.В. Голубчиков, Н.М. Орлова. // Україна. Здоров'я нації. – 2017. - №3 (44). – С. 89-94.
 6. Лугінін ОС Статистика: Підручник. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 608 с.
 7. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навчальний посібник. - К.: Кондор, 2009. - 264 с.
 8. Мармоза А.Т. Статистика: Підручник. - К: Ельга, КНТ, 2009. -896 с.
 9. Матковський С.О., Гальків Л.І., Гринькевич О.С, Сорочак О.З. Статистика: Навчальний посібник - Львів.: "Новий Світ", 2009. - 430 с.
 10. Тарасенко Т.О. Статистика: Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 344 с.

Допоміжна література:

1. Основы компьютерной биостатистики. Анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat / Ю.Е. Лях., В.Г. Гурьянов, В.Н. Хоменко и др. – Донецк, 2006. 211 с.
2. Гойко О.В. Практичне використання пакета STATISTICA для аналізу медико-біологічних даних : навч. посібник / О. В. Гойко. – Київ , 2004. – 76 с 32.
3. Nanette В. Health Information Management Technology: An Applied Approach / В. Nanette // American Health Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
4. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

Електронні ресурси:

1. <https://nszu.gov.ua/e-data/dashboard/emz-stats>
2. https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19968/1/2.-osnovy-medychnoyi-statystyky_ilovepdf_compressed%20%281%29.pdf
3. https://www.dnu.dp.ua/metodi/fbio/Laboratorna_diagnostika/5Kurs/Medichna%20statistika.pdf