

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова Приймальної комісії

академік НАМН України професор

Ю. В. Вороненко



2017 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ  
ДО АСПРАНТУРИ**

за науковою спеціалізацією

**«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИКА ТА КІБЕРНЕТИКА»**

**14.03.11**

Київ - 2017 рік

## СКЛАД ПРЕДМЕТНОЇ КОМІСІЇ:

- |  |           |         |             |
|--|-----------|---------|-------------|
| 1. Мінцер О. П.<br>інформатики, д.м.н., професор                                     | завідувач | кафедри | медичної    |
| 2. Бабінцева Л. Ю.<br>інформатики, д.б.н., доцент                                    | доцент    | кафедри | медичної    |
| 3. Краснов В. В.<br>психології, медичного та фармацевтичного права, д.м.н., професор | завідувач | кафедри | педагогіки, |
| 4. Мохначов С. І.<br>інформатики, доцент   | доцент    | кафедри | медичної    |

**ПРОГРАМА**  
**вступного іспиту в аспірантуру за спеціальністю**  
**14.03.11 - "Медична та біологічна інформатика і кібернетика"**

**1. Загальна інформатика та основи інформаційних технологій.**

*Базові питання загальної інформатики.* Предмет, задачі та методологічні основи інформатики. Місце інформатики у системі наук. Поняття інформації й інформаційних технологій. Види і властивості інформації. Інформатизація і комп'ютеризація. Класифікація і види інформаційних технологій. Поняття і види інформаційних систем. Обчислювальна техніка: етапи розвитку, класифікація комп'ютерів. Персональні комп'ютери. Основні блоки комп'ютера і їх функціональне призначення. Апаратне забезпечення комп'ютера. Периферійні пристрої. Носії інформації. Комп'ютерна мережі.

*Програмно-прикладне забезпечення інформаційних технологій.* Поняття і класифікація програмного забезпечення. Рівні програмного забезпечення. Операційні системи. Функції операційних систем. Прикладні програми загального призначення. Текстові й табличні процесори. Бази даних. Типи і структури даних. Сервісні інструментальні засоби: архіватори, електронні словники, перекладачі, програми розпізнавання тексту. Системи прикладного програмування. Системи підготовки презентацій. Основи комп'ютерної графіки. Системи оброблення зображень.

**2. Медична та біологічна інформатика.**

*Предмет і завдання.* Основні положення медичної/біологічної інформатики. Типи та стандарти медичної/біологічної інформації. Визначення цінності інформації. Оцінювання інформативності та валідності інформації. Завдання та ключові аспекти інформатизації медичної діяльності.

*Сучасні інформаційні технології.* Концептуальні основи інформаційних технологій у медицині. Технічне забезпечення інформаційних технологій галузі. Проблеми та ризики впровадження інформаційних технологій у галузі. Перспективні інформаційні технології в медичній галузі. Використання інформаційних технологій для фахового вдосконалення.

*Основи аналізу медичних зображень.* Типи зображень і засоби їх описування. Засоби отримання зображень. Візуалізація даних діагностичних досліджень. Інтерфейси діагностичних систем і комплексів. Принципи побудови систем відображення інформації. Методи попереднього оброблення зображень.

*Доказова медицина.* Основи доказової медицини. Основні положення доказової медицини. Принципи доказової медицини. Тенденції розвитку доказової медицини. Джерела доказів у медицині/біології. Стратегія інформаційного пошуку. Принципи Кокранівського співробітництва. Кокранівська електронна бібліотека. Принципи роботи з інформацією з Кокранівської бази даних систематичних оглядів.

**3. Клінічна інформатика.**

*Інформаційно-методологічні аспекти медичної діагностики.* Загальна характеристика медичних систем. Роль виміру в медичній практиці. Джерела похибок. Методичні похибки. Методи діагностичних досліджень. Пасивні методи. Наукова база стандартизації програмно-апаратних засобів і техніки медичного призначення.

*Інформаційно-алгоритмічні основи діагностичних досліджень.* Автономні діагностичні комплекси. Пристрої управління, пристрої відображення інформації, пристрої сполучення з комплексами більш високого ієрархічного рівня і/або зовнішніми комп'ютерами. Аналіз даних в електрокардіографії, фонокардіографії, реографії і векторкардіографії. Автоматизація обробки й аналізу вимірюваних параметрів для оперативного контролю серцевої діяльності. Аналіз даних електричної активності мозку.

Параметри сигналів, системи відведень, методи обробки сигналів. Основи біотелеметрії. Інформаційні системи оперативного лікарського контролю та тривалого спостереження за важкохворими. Приліжкова та централізована інформаційні системи. Системи дистанційного контролю.

*Автоматизовані системи діагностики захворювань.* Методи визначення інформативності діагностичних відомостей. Структура і причини помилок при автоматичній діагностиці. Оптимізація числа використовуваних симптомів у системах автоматичної діагностики.

#### **4. Інформаційні технології в системі охорони здоров'я.**

*Інформаційні технології в управлінні медичною діяльністю.* Системи підтримки прийняття рішень. Поняття про нові інформаційні технології. Загальна характеристика нових інформаційних технологій. Клінічні системи підтримки прийняття рішень.

*Інформаційні системи.* Медичні інформаційні системи базового рівня. Інформаційні системи територіального рівня. Інформаційні системи державного рівня. Інформаційно-довідкові системи. Інформаційні консультативні системи. Адміністративне управління інформаційними системами. Консультативно-діагностичні системи. Інформаційні системи лікувально-профілактичних закладів.

#### **5. Оброблення та аналіз даних медичних досліджень.**

*Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики.* Визначення ймовірності. Простір подій і елементи комбінаторики. Множини. Операції над множинами. Ймовірності у просторі подій. Умовна ймовірність. Теорема Байєса. Характеристики випадкових величин. Показники центральної тенденції, варіативності та форми розподілу. Дискретна і неперервна випадкові величини. Біномний розподіл дискретної випадкової величини.

*Методи статистичного аналізу даних.* Організація статистичних досліджень. Обробка відносних величин. Обробка кількісних величин. Параметричні та непараметричні критерії розбіжності. Сутність і призначення критеріїв розбіжності. Належність варіанти до сукупності. Оцінювання розбіжностей між частотами появи ознаки в окремих серіях спостережень. Оцінювання розбіжностей між емпіричним і теоретичним розподілом. Параметричні критерії розбіжності для двох сукупностей. Непараметричні критерії розбіжності для двох спряжених сукупностей. Непараметричні критерії розбіжності для двох незалежних сукупностей. Кореляційний аналіз. Поняття про кореляційну залежність. Лінійна кореляція. Методи визначення кореляційних характеристик. Нелінійна кореляція. Множинна кореляція. Рангова кореляція. Кореляція якісних показників. Хибна кореляція. Дисперсійний аналіз. Сутність дисперсійного аналізу. Однофакторний та багатфакторний аналіз. Дослідження багатфакторних експериментів методом латинських квадратів. Кластерний аналіз. Основні означення і поняття. Оцінювання подібності об'єктів кластеризації. Відстань між об'єктами (метрика). Відстані між групами об'єктів. Кластеризація об'єктів. Дослідження результатів, отриманих при кластерному аналізі. Щільність і локальність кластерів. Усталеність і якість кластеризації. Нормування (стандартизація) даних. Кластеризація ознак. Ілюстрація результатів кластеризації.

*Комп'ютерний аналіз та інтерпретації даних.* Основні принципи комп'ютерного оброблення та аналізу даних. Особливості комп'ютерного аналізу даних. Загальна характеристика етапу попереднього аналізу даних. Програмні засоби аналізу даних. Принципи вибору пакетів аналізу медичних даних. Характеристики та основні модулі пакетів STATISTICA, SPSS, StatGraphics. Інтерпретація результатів математичного аналізу даних.

#### **6. Основи кібернетики.**

*Медико-біологічні системи як об'єкт дослідження.* Системний підхід до вивчення об'єктів живої і неживої природи. Загальні властивості, принципи синтезу і класифікація медичних систем. Функціональні системи організму й особливості їх як об'єктів медико-біологічних досліджень. Типи і засоби управління станом організму.

*Методи та системи оптимізації у медико-біологічних дослідженнях.* Особливості оброблення інформації та прийняття рішень людиною. Проблеми оптимізації медико-біологічних досліджень. Складні системи. Завдання системного аналізу. Планування експерименту. Організація експерименту. Аналіз і оброблення результатів. Математичні моделі процесів і систем. Інформаційно-аналітичні бази даних, підсистеми прийняття рішень і вироблення оптимальних керуючих впливів для вивчення механізмів функціонування складних медико-біологічних об'єктів. Оцінки стану систем і прогнозування їх поведінки. Управління на різних рівнях організації системи: клітинному, органному, організмівому та популяційному.

*Медичні інформаційні системи (МІС).* Основні завдання МІС. Методи та засоби забезпечення інформаційної і програмної сумісності медичних (біологічних) програмних продуктів. Інтеграція різноманітних автоматизованих робочих місць у єдину інформаційну систему. Методи комплексного використання приладів, вимірювальних систем і МІС. Критерії оцінювання ефективності МІС.

## **7. Математичне моделювання.**

*Основи математичного та комп'ютерного моделювання.* Поняття моделі. Основні принципи моделювання. Види моделювання. Етапи математичного моделювання. Завдання ідентифікації структури та параметрів моделі. Структурно-функціональні моделі. Методи синтезу математичних моделей. Математичне забезпечення інформаційних технологій і комп'ютерне моделювання в предметній галузі.

*Методологія та програмно-математичне забезпечення.* Біологічний об'єкт як джерело інформації. Характеристика біотехнічної інформації. Сигнали та їхні властивості. Математичні моделі сигналів. Програмні засоби обробки діагностичної інформації в реальному масштабі часу. Комплекси для збору, аналізу, оброблення та збереження медичної інформації; бази даних і знань, системи прогнозування та прийняття рішень, програмні засоби наукових досліджень медичних систем.

*Сінергетичні принципи дослідження медико-біологічних систем.* Сінергетика: процеси самоорганізації та впорядкування в системах далеких від рівноваги. Основні визначення та поняття. Принципи самовпорядкування. Приклади самовпорядкування в системах різної природи. Головні принципи і методи сінергетики. Кінетичні моделі.

*Моделювання процесів у відкритих системах.* Теоретичні основи та методи моделювання медико-біологічних систем. Автоколивальні процеси. Екологічна модель "хижак-жертва". Зв'язок автоколивальних процесів в хімічних системах з проблемою фібриляції у міокарді. Генерація та розповсюдження нервового імпульсу. Модель Ходжкіна-Хакслі. Комплексні моделі функціонування та регуляції організму людини. Перевірка адекватності моделей фізіологічних систем. Моделювання та прогнозування процесів у соціумі. Моделювання демографічних процесів.

## **8. Телекомунікаційні технології в медичній галузі.**

*Телекомунікаційні мережі.* Основні визначення та поняття мереж комп'ютерів. Типи мереж та їх особливості. Локальні та глобальні мережі. Мережі абонентського доступу, мережевий обмін даними. Глобальна мережа Інтернет. Сервіси Інтернету. Гіпертекст та гіпермедіа як засоби подання інформації. Інформаційно-пошукові системи. Методи та засоби пошуку інформації в Інтернеті. Поняття про медичні інформаційні ресурси Інтернету. Проблеми раціонального використання медичних інформаційних ресурсів. Оцінка адекватності медичних інформаційних ресурсів Інтернет.

*Концептуальні основи телемедицини.* Визначення, предмет, історія і класифікація телемедичних систем. Мотивація використання телемедичних технологій. Структура телемедичних систем. Телемедичні системи віддаленого консультування. Телеконференції. Віртуальні консилиуми. Віддалений моніторинг життєвих функцій. Управління станом хворого на відстані. Клінічна база для відкладених телемедичних консультацій. Базові конфігурації центру/кабінету телемедицини.

*Технологічні питання телемедицини.* Представлення медичної інформації для віддаленого консультування. Алфавітно-цифрова інформація. Візуально-графічна інформація. Звукова інформація. Комбінована інформація. Особливості підготовки графічних та аудіовізуальних матеріалів. Електронна форма історії хвороби. Форми передачі даних залежно від типу медичної інформації. Оптимізація засобу передачі медичних даних. Вимоги до [протоколів обміну даними](#). Загальні вимоги до формату обміну даними між медичними інформаційними системами.

*Захист інформації в розподілених мережах.* Проблеми захисту інформації: несанкціонований доступ до даних, вплив деструктивних програм. Сучасні методи захисту інформації. Організаційні, технічні, програмні та правові методи. Програмна та апаратна безпека даних. Електронні ключі. Біометричні методи ідентифікації користувачів. Криптографічні методи захисту інформації. Методи комп'ютерної стеганографії. Електронний цифровий підпис. Правові аспекти захисту електронних записів щодо стану здоров'я пацієнтів.

#### **Рекомендована література.**

1. Амосов Н. М. Моделирование сложных систем. – К.: Наукова думка, 1968.
2. Минцер О. П., Молотков В. Н., Угаров Б. Н. и др. Биологическая и медицинская кибернетика. Справочник. –К.: Наукова Думка, 1985.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. –М.: Практика, 1999. –459 с.
4. Мінцер О. П., Вороненко Ю. В., Власов В. В. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: навч. посіб. –К.: Вища школа, 2003. –350 с.
5. Гойко О. В. Практичне використання пакета STATISTICA для аналізу медико-біологічних даних: навч. посібник. –К., 2004. – 76 с.
6. Скакун М. П. Основы доказательной медицины. –Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. –188с.
7. Трофимова И. П. Системы обработки и хранения информации. –М.: Высшая школа, 2003.
8. Хакен Г. Синергетика. –М.: Мир, 1980.
9. Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего. –М.: Наука, 1997.
10. Хаїмзон І. І. Желіба В. Т. Основы медичної інформатики: навч. посіб. –К.: Вища школа, 1998. –181 с.
11. Гельман В. Я. Медицинская информатика: практикум. –СПб.: Питер, 2001. – 480 с.
12. Минцер О. П., Кнышов Г. В., Цыганый А. А. Кибернетика в сердечной хирургии. –К.: Вища школа, 1984. –140 с.
13. Абакумов В. Г., Рыбин А. И., Сватош И., Синекон Ю. С. Системы отображения в медицине. –К.: Юніверс, 2001. –336 с.
14. Глушаков С. В., Сурядный А. С. Самоучитель для работы на ПК. Харьков: Фолио АСТ, 2003. – 500 с.
15. Чалий О. В., Д'яков В. А., Хаїмзон І. І. Основы медичної інформатики та обчислювальної техніки, –К.: Вища школа, 1993.
16. Леонтьев В. П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2001. –М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001.
17. Хаїмзон І.І . Нові інформаційні технології ведення обліку та обробки медичної документації. –К.: Вища школа, 1992. –144 с.

18. Герасевич В. А. Компьютер для врача. Самоучитель.–СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
19. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с Использованием Excel. –К.: Морион, 2000. – 320 с.
20. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Основные принципы применения статистических методов в клинических испытаниях. –К.: Морион, 2002.
21. Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине. –М.: Гэотар-Мед, 2003.
22. Чалий О. В., Агапов Б. Т., Цехмістер Я. В. та ін. Медична і біологічна фізика: Підручник . –К.: Книга плюс, 2005. - 760 с.
23. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Нові інформаційні технології: Транспортні мережі телекомунікацій. –К.: Техніка, 2004. - 488 с.
24. Основы информатики: Учеб. пособие / Под. ред. А. Н. Морозевича. – Мн.: Новое знание, 2003.
25. Дюк В., Эмануэль В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. –СПб.: Питер, 2003. – 528 с.
26. Юнкеров В. И., Григорьев С. Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. –СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
27. Микрокомпьютерные медицинские системы: проектирование и применение. / Под ред. У. Томпкинса, Дж. Уэбстера. – М.: Мир, 1983. – 544 с.
28. Попечителей Е. П., Корневский Н. А. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. – М.: Высшая школа, 2002.
29. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. –М.: МедиаСфера, 1998. - 352с.
30. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины: Учеб. пособие. – М.: Гэотар-Мед, 2004.
31. Рассолов И. М. Право и Интернет. Теоретические проблемы. – М.: Норма, 2003. – 336 с.
32. Кулаков Ю. О., Луцкий Г. М. Комп'ютерні мережі. – К.: Юнітар, 2003. – 400 с.
33. Свердан П. Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині. – Львів: Світ, 1998.– 332 с.
34. Марценюк В. П., Семенець А. В. Медична інформатика. Інструментальні та експертні системи. –Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 222 с.

Голова предметної комісії  
завідувач кафедри медичної інформатики

О. П. Мінцер