

1 Вступ.

Особливості біомедичної техніки. Технічні засоби для біомедичних досліджень, діагностики та лікування людей. Класифікація біомедичної техніки.

2. Лабораторна техніка.

Техніка для структурних та функціональних досліджень. Оснащення медичних лабораторій.

3. Системи отримання медичних зображень.

3.1. Рентгенівські системи.

Рентгенівська техніка.

Елементи рентгенівських систем та їх характеристики.

Цифрові рентгенівські системи.

Рентгенівські системи для різних застосувань.

Флюорографи. Мамографи.

Рентгенівські системи для стоматології.

Рентгенівські системи для супроводження хірургічних втручань.

Рентгенівські ангиографи та їх застосування.

Рентгенівські комп'ютерні томографи. Томографи різних поколінь. Спіральні рентгенівські томографи.

Дозиметрія в рентгенівській діагностиці. Радіаційне навантаження на пацієнта.

Техніка безпеки при застосуванні рентгенівських систем.

Системи радіонуклідної діагностики. Радіофармацевтичні препарати та їх класифікація.

Емісійні системи з використанням гама-випромірювання. Гама-хронографи. Гама-сканери. Емісійні гама-камери. Томографічні однофотонні емісійні. Гама-томограф. Томографічна гама-камера. Позитронні системи. Позитронні томографи.

Особливості клінічного застосування систем радіонуклідної діагностики. Дозиметрія та радіаційне навантаження на організм пацієнта.

Магніторезонансні системи. Магніторезонансні томографи та їх елементи.

Класифікація магніторезонансних систем. Клінічне застосування магніторезонансної діагностики.

Ультразвукові системи. Ультразвукова локація. Режими роботи ультразвукових локаторів. Класифікація ультразвукових систем. Ультразвукові сканери. Ехотомоскопи. Візуалізація тривимірних зображень. Ультразвукова томографія. Допплерівські системи. Клінічне застосування ультразвукових систем.

Системи візуалізації теплових полів. Тепловізори та їх клінічне застосування. НВЧ термографія.

Системи для дослідження електричного імпедансу біологічних тканин. Датчики для імпедансометрії. Системи моніторингу післяопераційного стану. Системи для медицини катастроф. Візуалізація просторового розподілу імпедансу. Томографія прикладених потенціалів.

Оптична інтроскопія. Класифікація систем оптичної інтроскопії. Системи для забезпечення інтерстиціальних хірургічних втручань.

4. Біоелектричні та біомагнітні системи.

Джерела біоелектричних та біомагнітних сигналів та їх характеристика. Класифікація біоелектричних та біомагнітних систем.

Електрокардіографія. Блок-схеми та основні параметри систем для електрокардіографії. Основні параметри електрокардіограм та принципи діагностики паталогічних станів. Електрокардіографи. Кардіомонітори. Холтерівські системи. Телемедичні системи для електрокардіографії.

Електроди для кардіографів. Стандартні схеми відведень. Електричне картування серця.

Кардіостимулятори. Типи кардіостимуляторів та їх характеристики. Дефібрилятори. Магнітокардіографія. Параметри магнітокардіографів.

Доповнювальні методики та засоби їх забезпечення. Фонокардіограф. Сфигмограф. Апекскардіограф. Реокардіограф. Електрокардіологічні комплекси.

Системи біоелектричних та біомагнітних досліджень головного мозку. Електроенцефалограма та її параметри. Електроенцефалографія, електрокортикографія, субелектрокортикографія. Класифікація та параметри електроенцефалографів. Електричне картування головного мозку. Системи обробки даних та принципи діагностики. Магнітоенцефалографічні системи. Електричні нейростимулятори.

Системи для діагностики нервових волокон та м'язових тканин. Принципи побудови діагностичних систем. Збудження нервових волокон та реєстрація проходження нервового імпульсу. Нейротест. Електроміограф. Фонографія. Системи стимуляції м'язових тканин.

Системи для діагностики органів зору. Генезис потенціалів дії органів зору. Електроретинографи. Електроокулографи. Клінічні застосування засобів діагностики органів зору.

Системи для діагностики слухорівноважних органів. Звукові аудіометри. Імпедансні аудіометри. Рефлексні аудіометри. Електрокохелографи. Електронистографи.

Системи діагностики шлунково-кишкового тракту. Інтроскопія в гастроентрології. Колоноскопія. Біохімічні сенсорні аналізатори. Електрогастрографи. Фоноетерографи. Клінічні застосування діагностичних засобів.

Діагностичні системи для акушерства і гінекології. Класифікація систем. Фетальна електрокардіографія, магнітокардіографія, фонографія. Токометрія маточних контракцій. Кардіотокографія плоду. Отоакустична емісія.

Діагностичні системи для урології та нефрології. Уродинамічні вимірювання. Урофлоуметрія. Викликана електроспінографія та уродинамічна електроміографія. Реографічні системи для урології та нефрології.

5. Лазерні системи медичного призначення.

5.1. Твердотільні іонні лазери. Активні середовища твердотільних іонних лазерів. Джерела та системи оптичної накачки. Керування параметрами випромінювання лазерів.

5.2. Лазери на F-центрах. Природа і типи F-центрів в лужно-галоїдних кристалах. Принципи дії і основні характеристики лазерів на F-центрах.

5.3. Лазери на розчинах органічних барвників. Когерентне і некогерентне оптичне збудження активних середовищ лазерів на барвниках. Вплив розчинників на параметри лазера на розчинах барвників. Спектральні властивості випромінювання лазерів на розчинах барвників. Типи дисперсійних резонаторів та їх основні характеристики.

5.4. Газові лазери на нейтральних атомах.

5.4.1. Особливості газів як активного середовища для лазерів. Види накачки газових активних середовищ. Конкуренція лінії генерації в газових лазерах.

5.4.2. Газові іонні лазери. Вплив параметрів розряду в газах на інверсію. Аргонний лазер, його конструкція та основні параметри випромінювання. Пеннінговський механізм збудження активних центрів в He-Cd лазері. Явище катафореза. Лазери на парах металів та їх основні характеристики.

5.4.3. Молекулярні лазери. Особливості молекули як активного центру. Лазери

високого та низького тиску. Лазери на молекулах CO₂, CO та інші. Принцип дії, конструкція і основні характеристики випромінювання. Електронні переходи в молекулах, принцип Франка-Кондона. Азотний, водневий і ексімерні лазери та основні параметри їх випромінювання. 5. Основні параметри випромінювання і методи їх вимірювання.

5.5.1. Енергетичні параметри лазерного випромінювання та методи їх вимірювання. Порівняльна характеристика методів. Часові параметри лазерного випромінювання. Детектори випромінювання і методи вимірювання довжини імпульсу лазера. Спектральні, просторові та поляризаційні параметри і методи їх вимірювання.

5.5.2. Методи керування параметрами лазерного випромінювання. Лазери із змінною частотою генерації. Селекція мод і стабілізація частоти генерації. Керування просторовими параметрами лазерного випромінювання. Лазери з пасивною і активною модуляцією добротності резонатора. Режим синхронізації мод і різні методи реалізації цього режиму. Підсилення лазерного випромінювання і методи стабілізації інтенсивності випромінювання лазерів.

5.6.1. Механізми біологічної дії випромінювання лазерів.

5.6.2. Застосування лазерів в хірургії. Показання для застосування лазерного випромінювання в хірургії. Проблеми і переваги лазерної хірургії.

5.6.3. Лазери в офтальмології.

5.6.4. Використання лазерного випромінювання для лікування дерматозів, трофічних язв та ран, що довго не заживають.

5.6.5. Особливості лазерних ран та тактика їх лікування.

5.7. Лазерні методи досліджень в медицині.

5.8. Лазерна терапія.

5.9. Гігієнічні аспекти використання лазерного випромінювання в медицині. Нормування та дозиметрія.

6. Сучасні хірургічні системи.

Обладнання для забезпечення хірургічних операцій. Малоінвазивна хірургія. Тенденції розвитку хірургічних систем.

7. Системи для консервативного лікування.

Електромагнітні системи різних діапазонів. Ультразвукові терапевтичні системи. Променева терапія та системи для її забезпечення.

8. Розробка і впровадження медичної техніки.

Нормативно-правове забезпечення розробок і застосування виробів медичного призначення. Медико-технічне завдання. Технічні умови. Випробування. Методики випробування. Доклінічні та клінічні випробування. Біоетика. Реєстр виробів медичного призначення, дозволених до застосування.

Заключення.

Тенденції розвитку біомедичної техніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Линденбратен Л.Д., Королюк И.П. Медицинская радиология. М., Медицина, 2000
2. Основи медичних знань та методи лікування за Девідсоном. Т.1 та т.2. За редакцією К.Едвардза. К., Кобза, 1994

3.Диагностическая и терапевтическая техника. Под ред. В.С.Маята, М., Медицина, 1995

4.Искусственные органы. Под ред. Шумакова В.И. М., Медицина, 1990

5.Геращенко С.И. Основы лечебного применения электромагнитных полей микроволнового диапазона. К., Радуга, 1997

6.Абакумов В.Г., Рибін О.І.,Сватош Й. Біомедичні сигнали. К., Нора-Прінт, 2001

7.О.Звелто "Принципы лазеров" изд."Мир",Москва,1990.

8. В.Демтредер "Лазерная спектроскопия",изд."Наука",м.,1985.

9.Справочник по лазерной технике под ред.

А.П.Напартовича,изд."Энергоатомиздат",М.,1991.

10. Хирд Г. "Измерение лазерных параметров",изд."Мир",М.,1970.

11. Белостоцкий Б.Р. и др. "Основы лазерной техники", М.,1972.

12. Шубочкин Л.П. "Диагностическое применение лазеров", М.,1982.

13. Кириллов А.Е."Дозиметрия лазерного излучения", М., 1983.

14. "Актуальные вопросы лазерной хирургии",под ред. О.К.Скобелкина, М., 1982.

15. "Лазеры в клинической медицине", под ред. С.Д.Плетнева, М.,1996.