

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Медична апаратура
спеціального призначення» для студентів
спеціальності 163 – «Біомедична інженерія»

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Медична апаратура
спеціального призначення» для студентів
спеціальності 163 – «Біомедична інженерія»

Вінниця
ВНТУ
2017

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 10 від 16.06.2016 р.)

Рецензенти:

О. В. Осадчук, доктор технічних наук, професор

С. Т. Барась, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Медична апаратура спеціального призначення» для студентів спеціальності 163 – «Біомедична інженерія» / Уклад. С. М. Злепко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 25 с.

Методичні вказівки містять рекомендації до самостійної підготовки студентів з дисципліни «Медична апаратура спеціального призначення» в позааудиторний час. Наведено перелік питань з кожної теми та відповідний список літератури для самостійної роботи студентів. Наведено відомості щодо організації вивчення дисципліни. Наведено вимоги до написання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 163 – «Біомедична інженерія».

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 МЕТА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ	7
2.1 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни	7
2.2 Питання, винесені на самостійну роботу студентів.....	8
3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	11
3.1 Завдання для самостійної роботи студентів у формі реферату	11
4 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ	13
5 НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ (для студентів заочної форми навчання).....	23
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	24

ВСТУП

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, при якій заплановані завдання виконуються студентом під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі. СРС є основним засобом засвоєння навчального матеріалу під час поза-аудиторної навчальної роботи. СРС спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих студентами за час навчання, їх поглиблення, набуття і удосконалення практичних навичок та умінь відповідно до вибраного напрямку підготовки.

Самостійна робота студентів містить:

- підготовку до аудиторних занять (лекцій, лабораторних);
- виконання завдань з навчальної дисципліни протягом семестру;
- роботу над окремими темами навчальних дисциплін, які згідно з робочою програмою навчальної дисципліни винесені на самостійне опрацювання;
- підготовку до всіх видів контрольних випробувань, у тому числі до модульних і комплексних контрольних робіт;
- підготовку до підсумкової державної атестації, у тому числі й виконання випускної кваліфікаційної роботи відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах і лабораторіях, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах.

У необхідних випадках ця робота проводиться згідно із заздалегідь складеним графіком, що гарантує можливість індивідуального доступу студента до потрібних дидактичних засобів.

Графік доводиться до відома студентів на початку поточного семестру. Згідно з навчальним планом спеціальності 163 – «Біомедична інженерія» вивчення дисципліни «Медична апаратура спеціального призначення» проводиться в першому триместрі студентами магістратури та спеціалітету денної та заочної форм навчання.

Для полегшення самостійної роботи над підручниками та навчальними посібниками програма курсу поділена на окремі теми. До кожної теми наведені конкретні запитання для самостійної перевірки, які служать водночас для орієнтації студента на найбільш важливі питання кожної теми.

1 МЕТА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання навчальної дисципліни «Медична апаратура спеціального призначення» (МАСП) полягає у вивченні основ технічних засобів медичної інтроскопії, а також фізичних принципів роботи приладів і можливостей на цій основі більш глибоко опанувати фізичну інтерпретацію результатів досліджень, поєднати медичне і фізичне трактування діагностичних процедур.

Завданнями вивчення дисципліни «Медична апаратура спеціального призначення» є: прищеплення студентам навичок наукового аналізу, спрямованих на забезпечення самостійного осмислення поставленої задачі; навчання практичним навичкам роботи із джерелами і науковою літературою; виховання уміння застосовувати набуті знання у повсякденній діяльності; отримання навичок із загальних підходів до застосування принципів розробки, застосування і експлуатації МАСП.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

– **знати**: матеріал програми курсу «Медична апаратура спеціального призначення»; принципи візуалізації медичних зображень, які базуються на використанні різних фізичних полів (рентгенівські, теплові, ультразвукові зображення; зображення в видимій, інфрачервоній і ультрафіолетовій ділянках спектра), що складає основу побудови приладів для дослідження внутрішніх органів людини, які не можуть бути проаналізовані візуально, – приладів медичної інтроскопії; структуру і основні режими функціонування приладів і медичної інтроскопії, і енцефалографії, їх склад, побудову і основні технічні характеристики складових частин;

– **вміти**: логічно та послідовно викласти засвоєний ними матеріал, використовувати під час відповіді схеми, діаграми та інші унаочнення, робити самостійні науково обґрунтовані висновки та узагальнення, аргументовано відстоювати свою точку зору та міркування; застосовувати навички з проектування складної медичної апаратури спеціального призначення; формулювати вимоги до МАСП з метою її оптимального клінічного застосування; розробляти необхідне математичне та програмне забезпечення МАСП.

На самостійну роботу виносяться вивчення окремих питань курсу та опрацювання проблемних завдань, виконання курсової роботи, написання контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), підготовка до лабораторних робіт і практичних занять, колоквиумів, тестування, іспиту, виконання окремих індивідуальних науково-дослідних робіт (зокрема, підготовка доповідей на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ).

Самостійна робота оцінюється на основі написання рефератів на задану тему, а також за підсумками поточного, модульного та підсумкового контролю.

За рішенням кафедри та за узгодженням з науковим керівником студенти можуть готувати доповіді на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ та займатись науково-дослідною діяльністю за тематикою дисципліни.

Розподіл балів та шкала оцінювання подані в табл. 1.1 і 1.2.

Таблиця 1.1 – Розподіл балів, які одержують студенти, із дисципліни «МАСП»

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (іспит)	Сума
Модуль 1						Модуль 2					26	100
Змістовий модуль № 1						Змістовий модуль № 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
37						37						

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів

Таблиця 1.2 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
75 – 81	C	
64 – 74	D	
60 – 63	E	задовільно
35 – 59	FX	незадовільно, з можливістю повторного складання (допущений до іспиту)
0 – 34	F	незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Робочим навчальним планом передбачено 1 контрольну роботу для студентів заочної форми навчання.

Форма підсумкового контролю – іспит, який складається лекторові за присутності асистента.

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Медична апаратура для візуальної діагностики

Тема 1. Специфіка побудови і експлуатації МАСП.

Специфічні особливості побудови МАСП, які сприяли виділенню відповідних типів медичної апаратури в окремий клас – медичну апаратуру спеціального призначення. Умови експлуатації МАСП. Класифікація МАСП.

Тема 2. Рентгенівська діагностична апаратура.

Вимоги до рентгенодіагностичної апаратури (РДА) та її класифікація. Структурна схема типової РДА, особливості побудови її окремих блоків та вузлів. Умови та критерії безпечного застосування РДА в клінічній практиці.

Тема 3. Комп'ютерні і спіральні томографи.

Комп'ютерна томографія, переваги та недоліки у порівнянні з іншими методами візуальної діагностики. Основні принципи побудови комп'ютерних і спіральних томографів, математичний апарат, який використовується при їх проектуванні. Аналіз клінічного застосування комп'ютерної і спіральної томографії.

Тема 4. Магніторезонансні (МР) та ядерні магніторезонансні (ЯМР) томографи.

Принципи побудови і особливості конструкції та експлуатації магніторезонансних та ЯМР-томографів. Опис та параметри магнітів. Аналіз клінічного та комерційного аспектів застосування ЯМР і МР-томографів. Принципи побудови та структура автоматизованого робочого місця для аналізу рентгенорадіологічних та томографічних зображень.

Тема 5. Ультразвукова діагностична апаратура.

Принципи і методи сканування і фокусування в ультразвуковій діагностиці (УЗД). Принципи побудови секторного та лінійного УЗД апаратів. Основні методи побудови апаратури і аналізу отриманих зображень. Аналіз переваг та недоліків існуючих методів сканування і фокусування УЗ променя. Основні конструкції датчиків для ультразвукової діагностики.

Тема 6. Тепловізійна апаратура і термосканери.

Основні типи тепловізійної апаратури. Принципи побудови апаратури для інфрачервоної термографії. Аналіз структурної схеми в цілому, окремих вузлів і блоків сучасних вітчизняних та зарубіжних тепловізорів і термографів. Математична та комп'ютерна обробка тепловізійних зображень. Місце тепловізійної діагностики серед сучасних методів візуальної діагностики стану людини.

Змістовий модуль 2. МАСП для спеціалізованої діагностики

Тема 7. Апаратура спортивної медицини.

Сучасний стан розвитку апаратури для спортивної медицини. Основні вимоги та критерії до апаратно-програмного забезпечення та елементної бази апаратури для спортивної медицини. Автоматизоване робоче місце (АРМ) спортивного лікаря: особливості проектування і застосування.

Тема 8. Прилади для ГРВ-діагностики.

Метод газорозрядної візуалізації (ГРВ). Фізичні аспекти ГРВ. Области застосування методу ГРВ в медицині. Методика проведення дослідження. Оцінювання психоемоційного стану.

Тема 9. Апаратура для діагностики та лікування цукрового діабету.

Особливості діагностики та лікування цукрового діабету; основні принципи побудови апаратури та її основних вузлів і блоків. Біокібернетична концепція «Штучна бета-клітина». Математичні моделі процесу зміни глікемії. Інформаційна система інструментальної діагностики діабету.

Тема 10. Телемедичні інформаційні системи.

Класифікація телемедичних інформаційних систем і комплексів (ТМК). Принципи побудови, структура, алгоритми функціонування. Стандарти медичної допомоги. Поняття телемедичних консилиуму і консультації.

Тема 11. Біорезонансна і КВЧ-апаратура.

Класифікація та основні структурні та функціональні схеми біорезонансної лікувально-діагностичної КВЧ-апаратури. Принципи та особливості її проектування, клінічний та біологічний аспекти застосування КВЧ і біорезонансної апаратури.

Тема 12. Апаратура для лабораторної діагностики.

Класифікація апаратури для лабораторних і біохімічних досліджень. Принципи побудови. Система сенсорів і давачів. Вимірювальний канал: характеристики, похибки, елементна база.

2.2 Питання, винесені на самостійну роботу студентів

У зв'язку з обмеженим обсягом лекційних аудиторних годин деякі питання з кожної теми виносяться на самостійне опрацювання. Перелік таких питань подано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Питання дисципліни «МАСП», які винесені на самостійне опрацювання здобувачами вищої освіти

Питання, які винесені на СРС	Кількість годин
1	2
Тема 1. Місця МАСП в загальній структурі медичного обладнання і приладів. Принципи побудови МАСП. Критерії класифікації МАСП. Основні види МАСП [1, 12].	8
Тема 2. Основне призначення РДА. Критерії класифікації РДА. Критерії безпечного застосування РДА в клінічній практиці. Основні фірми-виробники рентгенапаратури. Рентгенографія і рентгеноскопія [1, 4, 12].	9
Тема 3. Різниця принципів роботи і побудови спіральних (СТ) і комп'ютерних томографів (КТ). Області застосування КТ і СТ. Історія виникнення і розвитку КТ і СТ.	8
Тема 4. Типи і конструкції магнітів, що застосовуються в МР-томографах та ЯМР-томографах. Основні фірми виробники МР та ЯМР-томографів. Аналіз ринку збуту томографів. Області застосування МРТ та ЯМРТ [1, 3, 4, 12].	9
Тема 5. Призначення та області застосування УЗД. Механізми лікувальної дії УЗ. Відмінності секторного сканування від механічного. Матеріали для додатків УЗД. Режими дослідження А, В, А+В [1, 2, 14].	8
Тема 6. Принцип роботи тепловізора. Основна відмінність теплобачення від інших методів отримання зображень. Термокамери. Властивості термосканерів. Функціональна схема оптичної головки тепловізора [1, 3, 14].	8
Тема 7. Призначення апаратури. Конструктивні і схематичні особливості оптоапаратури. Мобільні додатки. Особливості програмного забезпечення автоматизованого робочого місця (АРМ) спортивного лікаря. Бази даних: структура, особливості побудови, системи управління. [1, 10].	10
Тема 8. Суть методу ГРВ-діагностики. Ефект Кірланиа. Проблеми впровадження ГРВ-діагностики в клініку. Секторна діагностика. Діагностика психоемоційних розривів ГРВ-методом [1, 4, 7].	10

Продовження таблиці 2.1

1	2
Тема 9. Діабет I і II типу. Діагностика перед діабетичного стану. Неінвазивна діагностика цукрового діабету (ЦД). Модуль керування індукцією інсуліну. Глікемія і глікемічний профіль. Призначення та схема ІСАДА [1, 8, 11, 9].	10
Тема 10. Структура модуля телемедичних консультацій (ТМК). Домашня та індивідуальна медицина. Дистанційна діагностика. Компютерні моделі для телемедичних систем. Протоколи обміну даними. Майбутнє телемедицини.	10
Тема 11. Відмінності КВЧ-апаратури від біорегуляторної. Метод ступеневої рефлексотерапії. Динамічний відгук біоб'єкта. Види біорезонансної апаратури. Особливості проектування КВЧ і біорезонансної апаратури [1, 7, 14, 15].	11

Самостійне опрацювання наведених тем здобувачем вищої освіти здійснюється з використанням джерел, наведених у переліку рекомендованої літератури. Всі вони наявні у «Науково-технічній бібліотеці ВНТУ» або в електронній бібліотечці кафедри БМІ. Деякі з джерел доступні в мережі Інтернет.

3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

В процесі вивчення дисципліни «МАСП» здобувачі вищої освіти самостійно вирішують такі завдання: опрацьовують теоретичний матеріал; здійснюють аналіз літератури за темами; розв'язують задачі, виконують індивідуальні завдання у формі есею, опрацьовують матеріал у вигляді рефератів.

3.1 Завдання для самостійної роботи студентів у формі реферату

Індивідуальні завдання для написання рефератів

1. Дослідження рентгенівської апаратури в умовах клініки.
2. Визначення порогу чутливості за допомогою аудіометрів.
3. Визначення характеристик лазерного випромінювання.
4. Дослідження УЗД в режимах ехо і доплерографії.
5. Дослідження УЗД в режимах А, М, В.
6. Дослідження АРМ спортивного лікаря.
7. Дослідження комп'ютерного томографа.
8. Дослідження телемедичного комплексу.
9. Дослідження інфрачервоного сканера.
10. Дослідження фотоколориметра КФВ.
11. Критерії безпечного застосування діагностичної апаратури для інтроскопії в клінічній практиці.
12. Аналіз існуючих методів комп'ютерної томографії.
13. Клінічні та комерційні аспекти застосування томографів.
14. Аналіз, переваги та недоліки існуючих методів сканування і фокусування УЗ променя.
15. Місце тепловізійної та інфрачервоної діагностики серед сучасних методів візуальної діагностики стану людини.
16. Сучасний стан розвитку спортивної апаратури.
17. Застосування методу газорозрядної візуалізації в медицині.
18. Особливості апаратури для діагностики та лікування цукрового діабету.
19. Класифікація телемедичних систем.
20. Клінічний та біологічний аспекти застосування КВЧ-апаратури.

Вимоги до виконання і оформлення реферату:

- 1) обсяг реферату повинен бути 5...10 сторінок А4;
- 2) в рефераті повинно бути розкрито індивідуальну тему СРС на основі опрацювання не менш як 3 джерел (книжок, наукових статей, статей в Інтернеті з автором);
- 3) використані джерела інформації повинні бути опубліковані за останні 20 років. Вони зазначаються наприкінці реферату після заголовка

«Використані джерела» у порядку появи посилань на них у тексті. Посилання у тексті є обов'язковими і проставляються у квадратних дужках. Оформлення бібліографічних посилань повинно відповідати ДСТУ ГОСТ 7.1:2006;

4) реферат починається з титульної сторінки, на якій вказують університет, факультет, кафедру, тему реферату та назву дисципліни, прізвища та ініціали студента й викладача, місто та рік виконання реферату. Зміст оформляється за бажанням здобувача вищої освіти;

5) параметри оформлення рефератів: лівий берег сторінки 2,5 см, решта – по 1,5 см, міжрядковий інтервал строго одиничний, абзацний відступ – 1 см, центрування тексту – по ширині, гарнітура Times New Roman, кегль 14;

6) рисунки і формули за необхідності слід вставляти з нового рядка, розташування – по центру. Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, а всі умовні позначення, що входять до складу формули, – мають бути розшифровані.

Максимальна кількість балів за індивідуальну СРС у формі реферату – 3 бали. Критерії оцінювання реферату подано у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Критерії оцінювання СРС у формі реферату

Критерій оцінювання	Бали
Оформлення	
Додержано всіх вимог щодо оформлення реферату та його обсягу	0,5
Додержано всіх вимог щодо оформлення посилань на джерела	0,5
Зміст	
Зміст есею не відповідає темі	0
Зміст відповідає темі, але тема розкрита поверхово, або в рефераті наявні помилки та неточності при її описі	1,5
Тема розкрита повністю	3
Тема розкрита повністю, всіх вимог дотримано	4

4 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

У цьому розділі наведені зразки тестових завдань для підготовки до контрольних тестувань. Кожне тестове завдання містить запитання та чотири варіанти відповіді на нього. У кожному завданні є тільки одна правильна відповідь. Якщо Вам здається, що правильними є кілька відповідей, то потрібно вибрати той варіант, який найповніше відповідає на поставлене запитання. Якщо при вирішенні тестового завдання у Вас виникають труднощі, спробуйте скористатись методом відкидання неправильних варіантів відповідей. Відсіявши завідомо неправильні варіанти, одержите правильну відповідь.

1. Методи комп'ютерної томографії по проекціях це:

- а) емісійні;
- б) трансмісійні, емісійні;
- в) трансмісійні;
- г) немає правильної відповіді.

2. Етапи підвищення інформативності рентгенівських діагностичних апаратів (РДА):

- а) отримання, збереження інформації;
- б) збереження, аналіз, обробка інформації;
- в) отримання, обробка, аналіз інформації;
- г) отримання, обробка, аналіз, збереження інформації, доза.

3. Томографічний ефект можна отримати при таких комбінаціях:

- а) нерухомий приймач випромінювання, рухомий об'єкт і джерело випромінювання;
- б) нерухоме джерело випромінювання, рухомий об'єкт і приймач випромінювання;
- в) нерухомий об'єкт, рухоме джерело, і приймач;
- г) усі варіанти.

4. Комп'ютерний томограф має такі види роздільної здатності:

- а) просторову;
- б) просторову і за перепадом щільності;
- в) за перепадом щільності;
- г) немає відповіді.

5. Адаптація організму це:

- а) виживання в умовах конкретного місцеперебування, стійкість до впливу різних факторів;
- б) процес пристосування організму до зовнішніх умов;

в) пристосування організму до змін зовнішніх умов, і збереження відносно постійності його внутрішнього середовища – гомеостазу;

г) а, б, в.

6. Які складові входять до цифрової системи отримання рентгенівських зображень:

а) дисплей, блок пам'яті, пристрій документування, комп'ютер, інтерфейс, приймач зображення;

б) пристрій документування, комп'ютер, інтерфейс, приймач зображення, пацієнт, рентгенапарат;

в) дисплей, блок пам'яті, пристрій документування, комп'ютер, інтерфейс, приймач зображення, пацієнт, рентгенапарат;

г) цифрова рентгенографічна установка, відеомагнітофон, інтерфейс, півтоновий графічний сканер.

7. Модуль керування глікемією це:

а) спеціальний керований насос та інсулінонагнітальна магістраль з пластикової трубки переходника;

б) модуль, що виконує функцію неперервного і тривалого вираження поточної глікемії;

в) стандартні засоби обчислювальної техніки, що містять: центральний процесор, оперативну, зовнішню пам'ять, інтерфейс;

г) всі відповіді правильні.

8. Які існують підходи до умов застосування іонізуючих випромінювань:

а) АВАРА, АВАТА;

б) АЛАРА, АЛАТА;

в) АКАРА, АКАТА;

г) АsАРА, АsАТА.

9. Термографія (тепlobачення) дозволяє:

а) обробляти аналогові і цифрові дані;

б) вимірювати температуру шкіри людини, її реакцію на будь-який патологічний процес;

в) вимірювати кількість енергії, яку випромінює предмет;

г) немає правильної відповіді.

12. МРТ ангиографія це:

- а) спосіб одержання зображення судин без використання рентгеноконтрастних засобів;
- б) метод дослідження внутрішніх органів і тканин;
- в) а, г;
- г) метод одержання зображення судин за допомогою магніторезонансного томографа.

13. ІСІДА це:

- а) інформаційна система інструментальної діагностики діабету являє собою трирівневу медичну автоматизовану систему для масових обстежень серця;
- б) інформаційна система інструментальної діагностики діабету являє собою трирівневу медичну автоматизовану систему для масових обстежень легень;
- в) інформаційна система інструментальної діагностики діабету являє собою трирівневу медичну автоматизовану систему для масових обстежень в області діабетології;
- г) всі відповіді правильні.

14. Електрокардіографія це:

- а) б, в;
- б) методика реєстрації й дослідження електричних потенціалів, що утворюються при роботі серця;
- в) інформативний метод електрофізіологічної інструментальної діагностики в кардіології;
- г) графічне подання різниці потенціалів, що виникають у результаті роботи серця і реєструються на поверхні тіла.

15. Позитронно-емісійна томографія це:

- а) метод дослідження внутрішніх органів людини або тварини. Метод оснований на реєстрації пари гамма-квантів, що виникають при анігіляції позитронів;
- б) дозволяє оцінювати як анатомічні, так і функціональні порушення;
- в) томографічний метод дослідження внутрішніх органів і тканин з використанням фізичного явища ядерного магнітного резонансу;
- г) сканування заданої області.

16. Цифрова рентгенографія це:

- а) вид дослідження біоб'єктів, результатом якого є зображення у вигляді масиву цифрових даних – файла;
- б) метод контрастного рентгенологічного дослідження кровоносних судин;

- в) вид дослідження внутрішньої структури біооб'єктів, зображення яких проектуються за допомогою рентгенівських променів на спеціальну плівку;
- г) немає відповіді.

17. Модуль інфузії інсуліну це:

- а) спеціальний керований насос та інсулінонагнітальна магістраль з пластикової трубки перехідника;
- б) неперервне і тривале вираження поточної глікемії;
- в) стандартні засоби обчислювальної техніки, що включають центральний процесор, оперативну, зовнішню пам'ять, інтерфейс;
- г) всі відповіді правильні.

18. Датчик це:

- а) немає правильної відповіді;
- б) забезпечує реєстрацію і при необхідності перетворення біофізіологічних сигналів і потенціалів в електричні сигнали;
- в) первинний перетворювач, елемент вимірювального, сигнального, регулюючого або іншого реєструвального каналу;
- г) б, в.

19. Які переваги має метод ГРВ:

- а) б, в, г;
- б) методична простота і зручність;
- в) можливість скринінгу С (S) і моніторингу ентропійно-енергетичного гомеостазу всього організму;
- г) зручність зберігання і обробки даних, низька собівартість самого обстеження.

20. Біологічно активна точка це:

- а) невеликі ділянки (2–10 мм) поверхні шкіри, в яких розміщується велика кількість нервових закінчень;
- б) невеликі ділянки (2–10 мм) поверхні шкіри, в яких розміщується невелика кількість нервових закінчень;
- в) немає відповіді;
- г) немає відповіді.

21. Типові агрегати в РДА це:

- а) діагностичний випромінювач, приймачі зображення;
- б) рентгенівський діагностичний випромінювач, штативні пристрої, приймачі зображення;
- в) підсилювач рентгенівського зображення, штативні пристрої.

22. Продовжіть думку: «Однією з основних складностей, що виникають при створенні ЯМР-спектрометрів, є.....»

- а) забезпечення пропорційності між резонансною частотою і напруженістю магнітного поля;
- б) визначення хімічного складу досліджуваного зразка;
- в) побудова зображення, що складається з безлічі точок, у кожній з яких необхідно виміряти резонансний сигнал;
- г) необхідність забезпечити дуже стабільне і рівномірне магнітне поле.

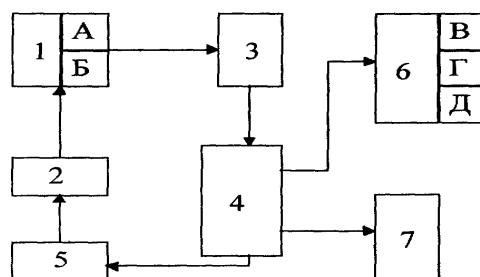
23. Якість рентгенівської апаратури визначається:

- а) співвідношенням корисної інформації, яку можна отримати з її допомогою, до випромінюваної зони, а також до зусиль і часу, які витрачає медперсонал;
- б) співвідношенням зусиль і часу;
- в) кількістю агрегатів.

24. Якою є перевага ЯМР-інтроскопії:

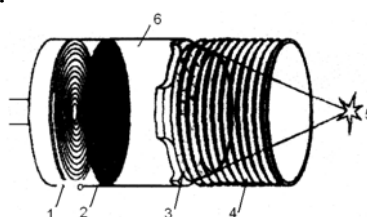
- а) можливість вибирати будь-яку площину перерізу чи відновлювати тривимірне зображення, керуючи лише електричними режимами полів;
- б) отримане зображення несе інформацію про розподіл водню в тканинах і інколи про молекулярний стан середовищ;
- в) діагностика некрозів в тканинах, локальні порушення кровообігу, деякі види запалень і злоякісних пухлин;
- г) дослідження серця шляхом синхронізації з його скороченнями.

25. На рисунку зображено:



- а) варіант реалізації структури типу КВЧ+ЛВ;
- б) варіант реалізації структури ЛВ+КВЧ;
- в) багатоплановий варіант системи сполученої рефлексотерапії;
- г) структурна схема пристрою сполученої багатопланової КВЧ терапії.

26. На рисунку зображено:



- а) функціональну схему тепловізора;
- б) функціональну схему приймальної камери тепловізора;
- в) функціональну схему оптичної головки тепловізора;
- г) функціональну схему передавальної тепловізійної камери з піриконом.

31. Основні недоліки апартури КВЧ другого покоління:

- а) не повністю охоплюють весь широкий спектр резонансних частот клітин;
- б) недоліки відсутні;
- в) опромінення тіла;
- г) просторове випромінювання відрізняється широкополосністю, що значно ускладнює реєстрацію відгуку, тому що, не повністю охоплює весь широкий спектр резонансних частот клітин.

32. Тепловізор це:

- а) проведення простих та інформативних обстежень великих груп населення з метою виділення груп ризику;
- б) пристрій для спостереження за розподілом температури досліджуваної поверхні;
- в) а, б правильні;
- г) немає правильної відповіді.

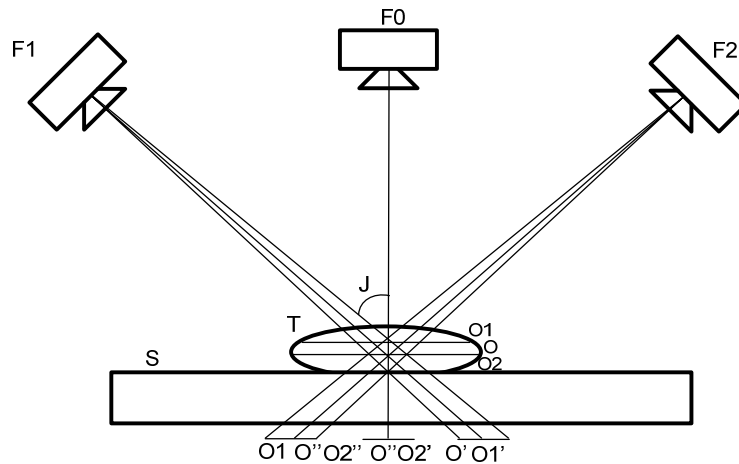
33. Переваги магніто-резонансної томографії (МРТ):

- а) відсутність артефактів від кісткових тканин, великий час одержання зображень;
- б) неінвазивність, нешкідливість, тривимірний характер зображень, природний контраст від крові, відсутність артефактів від кісткових тканин;
- в) тривимірний характер зображень, не надійне виявлення каменів;
- г) спеціальні вимоги до приміщень, неможливість обстеження хворих із протипоказаннями до МРТ.

34. До складу томографа входять:

- а) магнітна система, пристрій отримання МР-сигналу УПСИ, стіл пацієнта, консоль оператора;
- б) магнітна система, градієнтно-коректувальний модуль, обчислювальний керуючий комплекс, консоль оператора;
- в) градієнтно-коректувальний модуль, пристрій отримання МР-сигналу УПСИ, обчислювальний керувальний відображаючий комплекс;
- г) магнітна система, градієнтно-коректувальний модуль, пристрій отримання МР-сигналу УПСИ, обчислювальний управляючий відображаючий комплекс, стіл пацієнта, консоль оператора.

35. На рисунку показано:

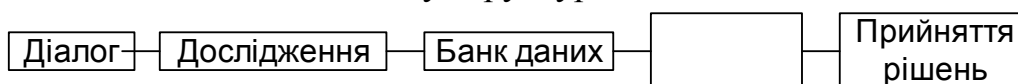


- а) томограф з переміщенням трубки і плівки по траєкторії дуга – дуга;
- б) принцип утворення пошарового зображення;
- в) томограф з переміщенням трубки і плівки по траєкторії дуга – пряма;
- г) немає правильної відповіді.

36. Метод газорозрядної візуалізації це:

- а) комп'ютерна реєстрація і аналіз світіння, індукованих об'єктами, в тому числі і біологічними, при стимуляції їх електромагнітним полем з посиленням в газовому розряді;
- б) програмно-апаратний комплекс, що базується на візуалізації і комп'ютерній обробці викликаного газорозрядного світіння;
- в) спостереження на екрані комп'ютера, в реальному масштабі часу, зміни світіння навколо пальців людини у високочастотному електромагнітному полі;
- г) немає правильної відповіді.

37. Якого елемента не вистачає у структурі:



- а) оцінювання станів;
- б) призначення;
- в) прогнози;
- г) супутні хвороби.

38. Енергетичний параметр ультразвуку – інтенсивність, і визначається формулою:

а) $I = \frac{W}{S \times t}$;

б) $a = (2\pi f)2A$;

в) $P = 2\pi frcA$;

г) $Z = \rho \cdot c$.

39. Отримання якісного зображення зрізу тіла людини на будь-якому рівні стало можливим завдяки:

- а) комп'ютерним томографам III покоління;
- б) томографам I покоління;
- в) томографам II покоління;
- г) а, б, в.

40. Томографія це:

- а) методика рентгенологічного дослідження, за допомогою якої можна отримати зображення зрізу на певній глибині досліджуваного об'єкта;
- б) методика рентгенологічного дослідження, за допомогою якої можна отримати зображення зрізу лише на глибині 5 мм;
- в) забезпечення отримання зображення повздовжного шару досліджуваного об'єкта;
- г) фотографування під різними кутами.

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Ключ для визначення правильних відповіді на тестові завдання, наведені у цьому розділі

Тестові завд.	Варіанти відповідей				Тестові завд.	Варіанти відповідей			
	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1		+			21		+		
2				+	22				+
3				+	23	+			
4		+			24	+			
5				+	25		+		
6			+		26	+			
7			+		27			+	
8		+			28				+
9		+			29	+			
10			+		30		+		
11		+			31				+
12				+	32		+		
13			+		33		+		
14	+				34				+
15	+				35		+		
16			+		36	+			
17	+				37	+			
18				+	38	+			
19	+				39	+			
20	+				40	+			

5 НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ (для студентів заочної форми навчання)

Згідно з робочим навчальним планом та робочою програмою навчальної дисципліни студентами заочної форми навчання за індивідуальними завданнями виконується контрольна робота, яка присвячена опрацюванню питань організації біотехнічних систем медичного призначення.

Контрольна робота складається з теоретичної та практичної частин, а її зміст полягає в розкритті певної теми; вивченні та узагальненні матеріалу літературних джерел; проведенні класифікації методів, приладів, систем; розробці їх структурно-функціональних схем тощо.

Практична частина контрольної роботи може містити: розробку структурних, функціональних, принципових, монтажних схем приладів і систем; формування узагальнюючих таблиць та графіків, що ілюструють функціонування біотехнічних систем.

Теми контрольних робіт затверджуються на засіданні кафедри.

Контрольна робота виконується на аркушах білого паперу формату А4. Перший аркуш – титульний, на якому обов'язково зазначається назва університету, факультету та кафедри, тема роботи, дисципліна «МАСП», прізвища, ініціали студента та викладача, рік написання роботи.

Текст набирається з використанням гарнітури Times New Roman, кегль 14 з одиничним міжрядковим інтервалом.

Теоретична частина роботи повинна мати Обсяг 10–15 сторінок і може містити рисунки, таблиці, формули. Великі рисунки, фотосвітлини та інші об'ємні ілюстративні матеріали слід виносити в додатки.

Обсяг практичної частини складає 2–5 сторінок і повинен містити результати виконання індивідуального практичного завдання, зміст якого розкривається викладачем.

Контрольна робота повинна бути виконана, зареєстрована в деканаті та на кафедрі і здана до початку екзаменаційно-залікової сесії.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Злепко С. М. Медична апаратура спеціального призначення : навчальний посібник. / [С. М. Злепко, Л. Г. Коваль, Н. М. Гаврілова та ін.] – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 158 с.
2. Шипуло М. Г. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике / Шипуло М. Г. – М. : Высшая школа, 1995.
3. Терновой К. С. Введение в современную томографию. / К. С. Терновой, М. В. Синькова. – К. : Наукова думка, 1983.
4. Проспекты фирм-производителей УЗИ, томографов. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.thermoview.ru/>
5. Труханов А. И. Применение средств вычислительной техники в ультразвуковой диагностике / Труханов А. И. – М. : ЦБНТИ Медпром, 1980. – 60 с.
6. Абакумов В. Г. Біомедичні сигнали та їх обробка / В. Г. Абакумов, В. О. Геранін : навч. посіб., – К. : ТОО “Век+”, 1997.
7. Сакало С. М. Надвисокі частота в медицині (терапія і діагностика) : навч. посібник. / Сакало С. М., Семенець В. В., Азархов О. Ю. – Харків : ХНУРЕ : Колегіум, 2005. – 264с.
8. Толокнов В. И. Биокрибернетические аспекты «искусственной бета-клетки». – Итоги науки и техники. ВИНТИ. Бионика. Биокрибернетика. Биоинженерия. / Толокнов В. И. – М. 1997. – 65 с.
9. Алпатов А. П., Госпитальные информационные системы: архитектура, модели, решения. / Алпатов А. П., Прокопчук Ю. А., Костра В. В. – Днепропетровск : УГХТУ, 2005. – 257 с.
10. Страхов А. Ф. Основы проектирования медицинской радиоэлектронной аппаратуры и медицинских компьютерных комплексов / Страхов А. Ф. – М. : НЕЛА-ИНФОРМ, 2002 – 272 с.
11. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету : монографія / [С. М. Злепко, І. І. Хаїмзон, Н. М. Сурова, та ін.] – Вінниця : ВНТУ, 2013 – 188 с.
12. Леонова Б. И. Технические средства медицинской интроскопии. / Леонова Б. И. – М. : Медицина, 1989.
13. Егорова И. С. Электроэнцефалография. / Егорова И. С. – М. : Медицина, 1973.
14. Труханов А. И. Методы и технические средства ультразвуковой и реконструктивной томографии. / Труханов А. И. – М. : Б.И., 1983.
15. Вихров С. П. Биомедицинское материаловедение : [учебное пособие]. / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин – М. : Горяч. линия-телеком. – 2006 г. – 383 с.
16. Владзимирский, А. В. Телемедицина [Електронний ресурс] : монографія / А. В. Владзимирский. – Донецк : Цифровая типография, 2011. Режим доступу: <http://www.itelemedicine.pro>.
17. Фрайден . Дж. Справочник / Дж. Фрайден. – М. : Техносфера, 2005. – 592 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Медицина апаратура спеціального
призначення» для студентів спеціальності 163 –
«Біомедицина інженерія»

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук

Укладач Злепко Сергій Макарович

Оригінал-макет підготовлено С. Злепко

Підписано до друку 12.05.2017 р.
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний. Гарнітура
Times New Roman. Ум. друк. арк. 3.
Наклад 40 (1-й запуск 1-21) пр. Зам. № 2017-119.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.

ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-81-59,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.