

**Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Комп'ютерна
обробка біомедичної інформації»
для студентів напряму підготовки
«Радіоелектронні апарати»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Комп'ютерна
обробка біомедичної інформації»
для студентів напряму підготовки
«Радіоелектронні апарати»**

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:

Осадчук О. В., доктор технічних наук, професор

Барась С. Т., кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації» для студентів напряму підготовки «Радіоелектронні апарати» / Уклад. Л. Г. Коваль, С. В. Тимчик, С. М. Злепко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 22 с.

Методичні вказівки містять рекомендації до самостійної підготовки студентів з дисципліни «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації» 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 та виконання інших індивідуальних завдань.

Методичні вказівки призначені для студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра за напрямом підготовки – «Радіоелектронні апарати» денної та заочної форм навчання.

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.....	9
3.1 Завдання для самостійної роботи студентів у формі реферату	9
4 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ	11
5 НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ (для студентів заочної форми навчання)	20
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	21

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 позааудиторної 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 студентів;
- 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 напрямку підготовки 6.050902 – «Радіоелектронні апарати» (освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр») вивчення дисципліни «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації» здійснюється в першому семестрі, протягом якого для СРС заплановано 60 годин.

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

Метою дисципліни «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації» є вивчення методів і принципів комп'ютерної обробки біосигналів, аналізу їх в режимах «on-line» та «off-line»; побудови систем комп'ютерної обробки біомедичної інформації.

Завдання вивчення дисципліни як складової циклу дисциплін професійної та практичної підготовки полягає у формуванні уявлення про специфіку галузі та покращення навичок, пов'язаних із подальшою професійною діяльністю; 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;

Студент повинен знати: матеріал програми курсу «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації», загальні положення і особливості проведення робіт при проектуванні медичної апаратури; фізичні ефекти і явища, що використовуються в медичній апаратурі для вимірювання параметрів організму людини та здійснення терапевтичних впливів для нормалізації стану людського організму, місце апаратури індивідуального призначення в загальній класифікації медапаратури і її власну класифікацію; принципи визначення параметрів життєдіяльності людини в домашніх умовах і особливості проектування медичної апаратури для їх контролю; принципи і методи проектування медичної апаратури індивідуального застосування з урахуванням її функціонального призначення.

Студент повинен уміти: логічно та послідовно викласти засвоєний ним матеріал, використовувати під час відповіді схеми, діаграми та інші унаочнення, робити самостійні науково обгрунтовані висновки та узагальнення, аргументовано відстоювати свою точку зору та міркування; будувати моделі та алгоритми обробки біосигналів в часовій і частотній областях; особливості обробки біомедичної інформації в режимах «on-line» та «off-line»; працювати з медичними базами даних; проектувати автоматизовані робочі місця лікарів.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих проблем курсу, написання контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання), підготовка до лабораторних робіт, колоквиумів, тестування, іспиту, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ).

За рішенням кафедри та за узгодженням з викладачем і науковим керівником студенти можуть готувати доповіді на щорічну «Науково-технічну конференцію ВНТУ» та займатись науково-дослідною діяльністю за тематикою дисципліни.

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час виконання та захисту лабораторних робіт, колоквиумів, тестування, іспиту.

Форма підсумкового контролю – іспит, який складається лекторові за присутності асистента. Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання 1 контрольної роботи.

Розподіл балів з дисципліни «КОБМІ» поданий в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Розподіл балів з дисципліни «Комп'ютерна обробка біомедичної інформації» протягом семестру

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	T12			T13
37							37							

T1, T2 ... T13 – теми змістових модулів

Самостійна робота оцінюється на основі виконання певних індивідуальних завдань. На оцінювання індивідуальних завдань СРС робочою програмою навчальної дисципліни «КОБМІ» виділено 6 балів – по 3 у кожному модулі. Крім того, СРС оцінюється при проведенні поточного, модульного та підсумкового контролю.

Співвідношення підсумкової кількості балів та оцінки за міжнародною і національною шкалою наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти

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	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно, з можливістю повторного складання (допущений до іспиту)
0 – 34	F	незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні засади комп'ютерної обробки та аналізу біомедичної інформації.

Тема 1. Вступ. Основні положення комп'ютерної обробки біомедичної інформації. Основні характеристики і класифікація систем комп'ютерної обробки біомедичної інформації.

Тема 2. Проблеми компресії та архівації біомедичної інформації. Засоби для архівації медичної інформації. Можливості редукції даних біосигналів при їх передачі та запису. Властивості релевантної інформації. Способи компресії даних: кодування інформації; імпульсна кодова модуляція; диференціальна кодово-імпульсна модуляція; дельта модуляція; метод AZTEC.

Тема 3. Кумулятивні та ортогональні методи обробки біомедичної інформації. Кумулятивні алгоритми. Кумуляція з однаковими вагами. Матричний запис процесів перетворення сигналів. Ортогональне розкладання матриці.

Тема 4. Використання перетворень Фур'є, Лапласа і Гілберта для обробки біомедичних сигналів. Основні властивості перетворення Фур'є. Перетворення Лапласа. Кодування біосигналів у спектральній області Фур'є. Швидке перетворення Фур'є.

Тема 5. Застосування методу статистичного аналізу і математичного моделювання в медицині. Основні принципи застосування методу статичного аналізу у медичній практиці. Математичне моделювання в медицині. Фізичне та математичне моделювання.

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології та методи комп'ютерної обробки та аналізу біомедичної інформації.

Тема 6. Обробка біосигналів. Аналіз у часовій області. Загальні принципи. Аналіз електрокардіограми (ЕКГ) у часовій області. Аналіз електроенцефалограми (ЕЕГ) у часовій області. Аналіз речових сигналів у часовій області.

Тема 7. Обробка біосигналів. Аналіз у частотній області. Загальні принципи. Аналіз ЕКГ у частотній області. Аналіз ЕЕГ у частотній області. Аналіз речових сигналів у частотній області.

Тема 8. Інформаційні технології обробки біомедичної інформації. Поняття про нові інформаційні технології (НІТ). Загальна характеристика НІТ. Діагностичні і прогностичні технології. Елементи теорії імовірнісної діагностики і прогнозування перебігу захворювань.

Тема 9. Перспективні технології обробки біомедичної інформації. Аналіз семантичної інтерпретації природних і просторових структур

нейронних мереж як передумови для розробки нейроподібної мережі. Математичні моделі структури нейроподібної мережі.

Тема 10. Комп'ютерні системи ведення медичної документації та сучасні технології керування лікарнею. Автоматизоване робоче місце лікаря стаціонару. Технології баз даних. Сучасні технології керування лікарнею на базі автоматизованого робочого місця керівника.

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 «КОБІ», які винесені на самостійне опрацювання здобувачами вищої освіти

Питання, які винесені на СРС	Кількість годин
Тема 1. Основні положення комп'ютерної обробки біомедичної інформації [1; 2].	2
Тема 2. Проблеми компресії та архівації біомедичної інформації [2; 3; 4].	2
Тема 3. Кумулятивні та ортогональні методи обробки біомедичної інформації [5; 6].	2
Тема 4. Використання перетворень Фур'є, Лапласа і Гілберта для обробки біомедичних сигналів [7].	3
Тема 5. Застосування методу статистичного аналізу і математичного моделювання в медицині [6; 8].	3
Тема 6. Обробка біосигналів. Аналіз у часовій області [9].	3
Тема 7. Обробка біосигналів. Аналіз у частотній області [10; 12; 13].	3
Тема 8. Інформаційні технології обробки біомедичної інформації [14].	2
Тема 9. Перспективні технології обробки біомедичної інформації [15; 16; 17].	2
Тема 10. Комп'ютерні системи ведення медичної документації та сучасні технології керування лікарнею [18].	2

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 ПМБА. Деякі з джерел доступні в мережі Інтернет.

3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

В процесі вивчення дисципліни «КОБІ» 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. Основи програмування в середовищі MATLAB, побудова функцій користувача.
2. Моделювання лінійних дискретних систем в часовій та частотній областях.
3. Реєстрація сигналів.
4. Спектральний та спектрально-часовий аналіз сигналів за Фур'є.
5. Фільтрація сигналів.
6. Вейвлет-аналіз сигналів.
7. Кореляційний аналіз сигналів.
8. Спектральний аналіз сигналів за Уолшем та Хартлі.
9. Класифікація систем комп'ютерної обробки біомедичної інформації.
10. Властивості несуттєвої (релевантної) інформації.
11. Ортогональне розкладання матриці.
12. Швидке перетворення Фур'є.
13. Фізичне та математичне моделювання.
14. Аналіз речових сигналів у часовій області.
15. Аналіз речових сигналів у частотній області.
16. Діагностичні і прогностичні технології комп'ютерної обробки біомедичної інформації.
17. Математичні моделі структури нейроподібної мережі.
18. Технології баз даних.
19. Телемедицина в системі охорони здоров'я.
20. Методи медичної інформатики як інструмент доказової медицини.

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 менше 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, шрифт Times New Roman, кегль 14;

6) рисунки і формули за необхідності слід вставляти з нового рядка, розташування – по центру. Рисунки повинні бути підписані, а всі умовні позначення, що входять до складу формули, – 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
Тема розкрита повністю	2
Тема розкрита повністю, всіх вимог дотримано	3

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. Якщо при вирішенні тестового завдання у Вас виникають труднощі, спробуйте скористатись методом відкидання неправильних варіантів відповідей.

« Проблема компресії і архівації біомедичної інформації »

Тест 1

1. Кількість цифрових досліджень має тенденцію до збільшення на :
 - а) 30%;
 - б) 35%;
 - в) 25%;
 - г) 45%;
2. Протягом якого періоду зберігається короткострокова архівація:
 - а) 10 днів;
 - б) 35 днів;
 - в) 20 днів;
 - г) місяць;
3. Для дострокової архівації використовують:
 - а) лазерний запис;
 - б) фотографічний запис;
 - в) магнітний запис;
 - г) оптичний запис.
4. Класичний запис інформації – це запис на:
 - а) магнітну стрічку;
 - б) перфокарту;
 - в) дисках;
 - г) папір.
5. Який запис є найбільш перспективним ?
 - а) оптичний;
 - б) цифровий;
 - в) лазерний;
 - г) фотографічний.
6. Як називаються джерела зі статистично залежними символами ?
 - а) джерела компресії;
 - б) носії інформації;
 - в) джерела з пам'яттю;
 - г) джерела інформації.
7. Явище зернистості є наслідком:
 - а) релевантності;
 - б) редуційності;
 - в) релевантності;
 - г) редундантності.

8. Явище зернистості є наслідком:
- передачі дискретного сигналу;
 - обмеженої максимальної крутизни підйому сигналу;
 - передачі сигналу;
 - полярності.
9. Явище запізнення є наслідком:
- передачі дискретного сигналу;
 - обмеженої максимальної крутизни підйому сигналу;
 - передачі сигналу;
 - полярності.
10. Алгоритм Томека називають:
- оптимізацією;
 - алгоритмом розділення ланок;
 - неоптимізаційним;
 - алгоритмом об'єднання ланок

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.1.

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	б	в	г	а, г	б	в

Тема « Кумулятивні методи обробки біомедичної інформації »

Тест 2

- Репетиційний сигнал це:
 - сигнал обмеженої довжини , що повторюється;
 - сигнал необмеженої довжини;
 - сигнал обмеженої довжини;
 - сигнал з акустичним збудженням.
- Ідея кумулятивних алгоритмів полягає у:
 - виборі сегмента з репетиціями корисного сигналу;
 - виборі сегмента;
 - виборі сегмента з акустичним збудженням;
 - відборі шумових завад.
- Кумулятивні алгоритми називають;
 - алгоритмами відбору;
 - алгоритмами сегментації;
 - алгоритмами репетицій;
 - алгоритмами усереднення;
- Скільки видів кумуляції використовують на практиці ?
 - 4;

- б) 1;
 - в) 3;
 - г) 2.
5. У методі кумуляції з однаковими вагами ваги ϵ :
- а) приблизно сталі;
 - б) сталі;
 - в) однакові;
 - г) різні.
6. Що не має значення при використанні методу кумуляції з однаковими вагами ?
- а) форма коваріаційної функції шуму;
 - б) форма автокореляційної функції шуму;
 - в) зміст коваріаційної функції шуму;
 - г) зміст автоковаріаційної функції шуму.
7. Яке розпізнавання шуму необхідне на практиці при використанні методу кумуляції з однаковими вагами:
- а) часткове розпізнавання;
 - б) нормальне розпізнавання;
 - в) збиткове розпізнавання;
 - г) середнє розпізнавання;
8. При використанні методу кумуляції з експоненційними вагами можна знехтувати
- а) старими репетиціями;
 - б) даними репетиціями;
 - в) майбутніми репетиціями;
 - г) впливом старих репетицій.
9. Що завжди присутнє в результаті кумуляції?
- а) репетиції;
 - б) залишок шуму;
 - в) зміни;
 - г) розподілення.
10. Експоненційна кумуляція реагує швидше на:
- а) сталі значення;
 - б) відношення сигнал / шум;
 - в) зміни;
 - г) кумуляції.

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Ключ для визначення правильних відповідей на тестові завдання, наведені у цьому розділі

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	г	в	а	а	б	г	б	в

Тема «Спеціальні ортогональні перетворення при обробці біосигналів»

Тест 3

1. Для опису процесу обробки сигналів зручним є запис:
 - а) цифровий;
 - б) матричний;
 - в) аналітичний;
 - г) диференціальний.
2. Коли матриця може стати одиничною при дискретній імпульсній характеристиці ?
 - а) вхідний сигнал збігається з відгуком;
 - б) вхідний сигнал не збігається з відгуком;
 - в) вхідний сигнал збігається з вихідним;
 - г) вхідний сигнал не збігається з вихідним.
3. На практиці завжди має місце.
 - а) спотворення відгуку;
 - б) спотворення вхідного сигналу;
 - в) помітне спотворення сигналу;
 - г) спотворення вихідного сигналу.
4. Як точніше передати властивості пристрою?
 - а) зменшити відгук;
 - б) збільшити крок;
 - в) зменшити граничну чистоту;
 - г) зменшивши крок.
5. За яких умов можна точніше передавати властивості пристрою?
 - а) верхня гранична чистота сигналу не перевищує верхню граничну чистоту пристрою;
 - б) верхня гранична чистота сигналу перевищує верхню граничну чистоту пристрою;
 - в) верхня гранична чистота сигналу рівна верхній граничній частоті пристрою;
 - г) верхня гранична чистота сигналу відрізняється від верхньої граничної чистоти пристрою.
6. Скомпенсувати спотворення можна:
 - а) обертанням матриці вхідного сигналу.
 - б) обертанням матриці відгуку;
 - в) обертанням матриці спотвореного сигналу;
 - г) обертанням матриці дискретної імпульсної характеристики.
7. Ортогональне розкладання матриці можна використовувати для:
 - а) комплексних матриць;
 - б) комплексних несиметричних матриць;
 - в) матриць;
 - г) несиметричних матриць.

8. Дискрети симетричних імпульсних характеристик ідеального фільтра описують.
- симетричні матриці;
 - дійсні матриці;
 - симетричні і дійсні матриці;
 - одиничні матриці.
9. На практиці важливим є знання.
- які стовпці є лінійною комбінацією інших;
 - які стовпці і рядки є лінійною комбінацією інших;
 - які рядки є лінійною комбінацією інших;
 - які стовпці і рядки є нелінійною комбінацією інших.
10. Визначник матриці знаходиться у вигляді;
- залежності;
 - числа;
 - матриці;
 - полінома.

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Ключ для визначення правильних відповідей на тестові завдання, наведені у цьому розділі

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	а	г	б	в	б	г

Тема « Обробка біосигналів. Аналіз у часовій області»

Тест 4

- Звичайно розрізняють взаємопов'язані задачі для ЕКГ:
 - квантифікація графоелементів ;
 - розпізнавання кривизни ліній;
 - діагностика;
 - репрезентація хвилі.
- Що є більш ефективним при створенні більш детального і швидкого класифікування пацієнта?
 - візуальна оцінка;
 - ЕКГ;
 - ЕОМ;
 - сигнал.
- Що використовують в кардіології при обробці триканальної ЕКГ ?
 - екстремуми ЕКГ;
 - множник граничної форми ;
 - квантифікацію графо елементів ;
 - репрезентацію хвилі.

4. Гіпертрофія правого шлуночка в ЕКГ проявляється в тому, що:
 - а) спостерігається елевація сегмента ST;
 - б) електрична вісь серця зміщена вліво;
 - в) спостерігаються аномальні горби T-хвиль;
 - г) електрична вісь серця зміщена вправо;
 5. Внаслідок найвищих фізичних навантажень проходить:
 - а) електрична вісь серця зміщена вправо;
 - б) аномальні горби T-хвилі;
 - в) елевація сегмента ST;
 - г) електрична вісь серця зміщена вліво.
 6. Скільки існує класів кодів для кодування ЕКГ ?
 - а) 8;
 - б) 6;
 - в) 4;
 - г) 9.
 7. Фібриляція передсердя проводиться в ЕКГ тим, що:
 - а) на місці P-хвиль є дуже швидкі маленькі хвильки;
 - б) електрична вісь серця зміщена вправо.
 - в) електрична вісь серця зміщена вліво.
 - г) спостерігаються аномальні горби.
 8. Код 5 використовують для :
 - а) порушення атріовентрикулярного ведення;
 - б) хвилі T;
 - в) аритмії;
 - г) різних значень.
 9. Каротидограму знімають над :
 - а) серцем;
 - б) лівим шлуночком;
 - в) правою аортою;
 - г) стегною аортою.
 10. На базі аналізу у часовій області можна характеризувати:
 - а) поодинокі ритми;
 - б) тиск;
 - в) амплітуду модуляції;
 - г) поодинокі базові ритми.
- Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Ключ для визначення правильних відповідей на тестові завдання, наведені у цьому розділі

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	б	г	в	г	а	б	в	г

Тема « Обробка біосигналів. Аналіз у частотній області»

Тест 5

1. В літературі з обробки біомедичних сигналів більше уваги приділяють:
 - а) частотному складу ЕКГ;
 - б) складу ЕКГ;
 - в) спектральному складу ЕКГ;
 - г) фазовому сектору ЕКГ;
2. Для економічного запису даних та їх передачі використовують:
 - а) методику архівації даних;
 - б) методику аналізу даних;
 - в) методику кодування даних;
 - г) методику компресії даних.
3. Який аналіз використовують саме для ЕЕГ ?
 - а) аналіз у частотній області Фур'є;
 - б) аналіз Фур'є;
 - в) аналіз у частотній області;
 - г) аналіз у частотній області Уолша.
4. Що доцільно встановити для оцінювання фази сну?
 - а) значення когерентності у фазі спокою;
 - б) часову залежність когерентності;
 - в) синхронну фазу;
 - г) парадоксальний сон.
5. Для дослідження м'язів можна використовувати модель з:
 - а) лінійних систем, які керують послідовно;
 - б) нелінійних систем, які керують паралельно;
 - в) лінійних систем, які керують паралельно;
 - г) нелінійних систем, які керують паралельно;
6. Для аналізу рухів крім ЕКГ використовують;
 - а) ЕЕГ;
 - б) механограму;
 - в) ЕМГ;
 - г) ОЕМГ.
7. Що використовують з метою скорочення часу аудіометричних досліджень?
 - а) звукові імпульси;
 - б) імпульси;
 - в) сигнальні імпульси;
 - г) частотні імпульси.
8. Зі зростанням кількості періодів при аудіометрії збільшуються;
 - а) загасання спектральних складових;
 - б) загасання всіх складових ;
 - в) загасання бокових складових;
 - г) загасання бокових спектральних складових.

9. Ширина спектра, де зосереджена найбільша частина звукової енергії, за аудіометрією визначається:
- першими мінімумами функції;
 - мінімумами функцій;
 - максимумами функції;
 - першими максимумами функції.
10. Джерело акустичних стимулів з визначеною шириною спектра Фур'є можна утворити:
- при відповідному виборі кількості періодів;
 - при відповідному виборі частоти і кількості періодів;
 - при відповідному виборі частоти;
 - при визначенні ширини частотної смуги.

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Ключ для визначення правильних відповідей на тестові завдання, наведені у цьому розділі

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	а	б	в	б	а	г	а	б

Тема «Використання перетворень Фур'є, Лапласа і Гільберта для обробки біомедичних сигналів»

Тест 6

- Перетворень Фур'є є:
 - ортогональним перетворенням;
 - лінійним перетворенням;
 - глобальним перетворенням;
 - трансформативним перетворенням.
- Якими властивостями характеризуються ортогональні перетворення?
 - ентропією, енергією;
 - кореляцією;
 - похибками;
 - ентропією, енергією, кореляцією, похибками.
- Що розуміють під терміном «реконструкція сигналу»?
 - зворотний перехід послідовності дискретів;
 - зворотний перехід послідовності дискретів до неперервного сигналу;
 - зворотний перехід послідовності дискретів до безперервного сигналу;
 - зворотний перехід послідовності дискретів до реконструйованого сигналу.

4. Які види дискретизації розрізняють в залежності від форми імпульсів?
 - а) ідеальна дискретизація;
 - б) дискретизація першого виду;
 - в) дискретизація другого виду;
 - г) амплітудно-імпульсна модуляція.
5. Коли доцільно використовувати дискретне перетворення Гільберта?
 - а) у випадку цифрової обробки біосигналів;
 - б) у випадку аналогової обробки біосигналів;
 - в) у випадку аналогово-цифрової обробки біосигналів;
 - г) у випадку цифроаналогової обробки біосигналів.
6. Які завади треба мінімізувати при зчитуванні сигналу при використанні перетворення Гільберта?
 - а) збільшити динамічний діапазон біосигналу;
 - б) збільшити і стабілізувати вхідний опір підсилювача біосигналу;
 - в) мінімізувати вплив частоти мережі електрозабезпечення;
 - г) зменшити і стабілізувати вхідний опір підсилювача біосигналу.
7. Перетворення Гільберта застосовують:
 - а) в ахіллограмах;
 - б) для оцінювання силової реакції м'язів;
 - в) в кардіограмах;
 - г) в енцефалограмах.

Відповіді на запропоновані тестові завдання наведено у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Ключ для визначення правильних відповідей на тестові завдання, наведені у цьому розділі

1	2	3	4	5	6	7
а	г	б	а, б, в, г	а	а, б, в	а, б

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, пов'язаних з будовою та функціонуванням організму людини.

Контрольна робота складається з теоретичної та практичної частин, а зміст її полягає в розкритті певної теми, вивченні та узагальненні матеріалу літературних джерел, проведенні класифікації методів дослідження, засобів досліджень, фізичних принципів функціонування біологічних систем, створенні схем, таблиць та рисунків, що ілюструють певну тему.

Зміст роботи та відповіді на поставлені у ній запитання повинні максимально повно відображати сучасні наукові знання за вибраною темою.

В кінці контрольної роботи обов'язково наводиться перелік використаної літератури та джерел. Не допускається використання науково-популярної літератури, шкільних підручників, статей з енциклопедій. При посиланні на інформацію з Інтернету необхідно подати посилання на сайти (web-адреси статей).

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 «КОБІ», прізвища й ініціали студента та викладача, місто і рік написання роботи.

Текст набирається з використанням шрифту 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. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів : навчальний посібник / [В. Г. Абакумов, С. М. Злепко, З. Ю. Готра та ін.] – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 352 с.
2. Юнкеров В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. / Юнкеров В. И. – СПб. : Питер, 2002. – 266 с.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. / Гланц С. [пер. с англ.] – М. : Практика, 1998. – 459 с.
4. Володарський Е. Т. Статистична обробка даних : навч. посібник / Е. Т. Володарський, Л. О. Кошева. – К. : НАУ, 2008. – 308 с.
5. Рангайян Р. М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход. / Рангайян Р. М. : [пер. с англ. под ред. А. П. Немирко] – М. : Физматлит, 2007. – 440 с.
6. Дудкин К. Н., Автоматизация нейрофизиологического эксперимента. / К. Н. Дудкин, В. Е. Гаузельман – Л. : Наука, 1979. – 160с.
7. Жуковский В. Д. Автоматизированная обработка данных функциональных клинических исследований. / Жуковский В. Д. – М. : Медицина, 1981. – 51с.
8. Сторчун Є. В. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики : навч. посібник. / Є. В. Сторчун, Я. М. Матвійчук – Львів : Видавництво «Растр-7», 2009. – 216 с.
9. Гренандер У. Лекции по теории образов. / Гренандер У. – М. : Мир, 1979. – 446с.
10. Дейч А. М. Методы идентификации динамических объектов. / Дейч А. М. – М. : Энергия, 1979. – 240с.
11. Биологическая и медицинская кибернетика : справочник / Минцер О. П., Молотков В. Н., Угаров Б. Н. – К. : Наукова Думка, 1986. – 376 с.
12. Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. / Кулаичев А. П. – М. : Форум, Инфра-М, 2007. – 640 с.
13. Тучин В. В. Оптическая биомедицинская диагностика : в 2-х томах. / Тучин В. В. – М. : Физматлит, Т1 – 2007 – 560 с.
14. Медицинская аппаратура. Полный справочник : [справочное пособие] / С. А. Попов, Т. Д. Селезнёва, М. Ю. Имамов, С. А. Попович – М. : Изд-во ЭКСМО. Серия «Полный справочник», 2007. – 607 с.
15. ДСТ 22-2193. Електроди для зняття біоелектричних потенціалів. Терміни і визначення. – 2007. – 41 с.
16. Илясов Л. В. Биомедицинская измерительная техника : учебн. пособие / Илясов Л. В. – М. : Высшая школа, 2007. – 342 с.
17. Яненко О. П. Метрологія медичної та біологічної апаратури : навч. посібник / Яненко О. П. – Житомир : ЖІТІ, 1998. – 158 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до самостійної роботи студентів
з вивчення дисципліни «Комп'ютерна обробка
біомедичної інформації»
для студентів напряму підготовки
«Радіоелектронні апарати»

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук

Укладачі: Коваль Леонід Григорович
Тимчик Сергій Васильович
Злепко Сергій Макарович

Оригінал-макет підготовлено С. Злепко

Підписано до друку 13.05.2017 р.
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 1,27
Наклад 40 (1-й запуск 1-21) пр. Зам. № 2017-123

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, 59-87-38,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

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